TOME XVIII, Supplément Colonial N° 2 (N° 15) 1er DÉCEMBRE 1953

REVUE
DE
MYCOLOGIE

Publication paraissant 5 fois par an

Supplément colonial

Rédacteur en chef :
ROGER HEIM
Secrétaire de la Rédaction :
CLAUDE MOREAU



LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PARIS

LABORATOIRE DE MYCOLOGIE ET
PHYTOPATHOLOGIE TROPICALES
DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

12, RUE DE BUFFON, PARIS Ve

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

TOME XVIII, Supplément Colonial n° 2. 1er DECEMBRE 1953.

SOMMAIRE

Ce fascicule est le 15e Suppl. colonial publié par la Revue de Mycologie.

SUPPLÉMENT COLONIAL
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Rédacteur en Chef : Roger HEIM. Tome XVIII, Suppl. col. n° 2, 1er Déc. 1953

MISES AU POINT PHYTOPATHOLOGIQUES

Phymatotrichum omnivorum (Shear) Dug., pourridié du Cotonnier

Par Armand MOUTON

Parmi les plus redoutables agents de pourriture des racines figure *Phymatotrichum omnivorum* (Shear) Dug. Ce Champignon, que l'on a également désigné sous les noms de *Ozonium omnivorum* Shear et *Ozonium auricomum* Lk. est particulièrement développé sur les cotonniers du Texas, ce qui explique le vocable de « Texas root-rot fungus » qui lui est couramment appliqué.

Répartition géographique.

Le *Phymatotrichum omnivorum* est localisé dans la moitié sud des Etats-Unis où il cause de gros dommages surtout dans les Etats du Texas (où il a été découvert pour la première fois), de l'Arizona, Oklahoma, Californie du Sud, Mexico. Il est également présent aux Iles Hawaï (Chung, 1923). En 1931, Jaczewski l'avait signalé dans les sols de l'Azerbaïdjan, d'Astrakan et du Nord Caucase, mais en 1936 Douvin et Poner infirmaient cette découverte. *Phymatotrichum omnivorum* serait donc un pathogène uniquement américain.

Plantes attaquées.

Le *Phymatotrichum omnivorum* est un champignon très polyphage qui, depuis son apparition au Texas, a fait des progrès constants et la liste des plantes qu'il attaque s'allonge tous les jours. Dès 1923,

Taubenhaus et Killough le considèrent comme la plus importante maladie du Texas attaquant :

31 plantes de grande culture économique,
58 plantes maraîchères,
18 arbres fruitiers,
35 arbres forestiers,
7 plantes ornementales.

En 1930, Taubenhaus et Ezekiel le signalent sur 274 espèces de plantes cultivées dont beaucoup d'une grande importance économique et sur 244 plantes sauvages.

En 1936, dans le Bulletin de la Station expérimentale de l'Agriculture du Texas, on trouve une liste par ordre alphabétique de 2116 espèces sensibles au *Phymatotrichum*. Une suite de cette liste peut être trouvée dans la Revue : « Plant Disease Reporter » de 1942.

Les Dicotylédones sont presque toutes atteintes tandis que, parmi les Monocotylédones, seul le Maïs est attaqué.

Symptômes.

Les symptômes d'attaque sont approximativement les mêmes sur tous les hôtes. On ne note pas de signe préliminaire de jaunissement ou de flétrissure. Les plantes paraissent saines jusqu'au moment où elles meurent soudainement par desséchement généralisé. La mort de la plante demande un jour ou deux. L'observation des racines des plants malades montre tout d'abord que le système radiculaire est plus superficiel que chez les plantes saines, et qu'il présente un aspect plus chevelu. C'est d'ailleurs là un caractère propre à de nombreuses maladies qui affectent les racines. Sur les plants fraîchement morts, à la suite d'attaques du *Phymatotrichum,* les racines présentent une surface craquelée. Le bois sous-jacent est profondément décoloré, cette zone de décoloration étant limitée, auprès du tissu sain, par une frange de couleur sombre.

Une « toile » mycélienne se forme au collet du plant atteint, mais elle disparaît dès que les racines de la plante sont pourries. Pour le cotonnier l'attaque a lieu généralement sur la racine pivotante à 30 cm. de profondeur. On observe une constriction du pivot juste au-dessous du collet. Les racines latérales pourrissent à partir de leur point d'attache avec la racine pivotante. La luzerne et de nombreuses autres plantes sont attaquées comme le cotonnier, tandis que chez les arbres fruitiers, il semble que la maladie affecte surtout le collet.

Un autre symptôme apparent de la maladie, commode pour déterminer le *Phymatotrichum omnivorum* est l'apparition à la surface du sol d'amas sporifères blancs.

Signalons enfin que par thermomètre et thermocouple on a pu mettre en évidence une augmentation de température de 3 à 6°5 des feuilles

des plantes malades par rapport à la température de plantes saines.

Mode d'attaque.

La maladie se manifeste, dans un champ de luzerne par exemple, sous l'aspect caractéristique de ronds de sorcières. Ces ronds, se composent de trois zones distinctes :

la partie externe du cercle est constituée par des plantes mortes récemment sous l'attaque du champignon;

plus au centre on observe une zone plus large, nue, recouverte seulement des chaumes des plantes mortes;

tout à fait au centre, au point primaire d'attaque, on peut noter une repousse des plants de luzerne à partir du collet et des racines.

Il s'agit donc là d'une maladie spectaculaire et facilement décelable; son identification est en outre facilitée par la fréquente présence, en bordure du rond de sorcière, de larges taches blanches formées par les amas conidiens du Champignon. Cette formation conidienne est courante dans les conditions climatiques de l'Arizona.

De tels ronds ont un diamètre variable, certains couvrent une surface de 35 à 40 m².

Leur évolution est également variable. Certaines de ces taches d'infection semblent latentes pendant plusieurs années, puis on assiste à une explosion de la maladie pour des causes non déterminées.

La vitesse de propagation de la maladie varie selon les conditions météorologiques et pédologiques.

En général, l'extension radiale des foyers est de 8 m. par an pour une attaque sur luzerne, de 9 m. en 50 jours dans un champ de coton. C'est donc sur le cotonnier que la maladie est la plus grave.

Il est à noter que le mycélium a pu être décelé jusqu'à une distance de 75 cm. à l'extérieur du cercle visible de l'attaque. Il est probable que son étalement est encore plus considérable.

Parfois, le *Phymatotrichum omnivorum* n'est pas seul agent de la maladie; on peut le trouver associé au *Rhizoctonia* dans la pourriture des racines. Chez le cotonnier, on l'a trouvé associé au *Fusarium vasinfectum;* le *Fusarium* demandant des sols à pH 6,5-7 tandis que le *Phymatotrichum* a besoin, pour se développer, de sols nettement plus alcalins, une telle association est assez rare.

Par la gamme étendue des plantes qu'il est susceptible d'attaquer, le *Phymatotrichum omnivorum* est un parasite très grave, toujours placé au premier rang sur la liste des Champignons destructeurs dans les Etats d'Amérique où il sévit. Avant la mise au point de méthodes de lutte efficace, ses dégâts étaient considérables, les plus sérieux étant relatifs à la production cotonnière à laquelle il causait une diminution de rendement et de qualité. Quand les plantes sont détruites tôt dans la saison, l'attaque se traduit par des fibres anormalement épaisses avec moins d'enroulement par unité de longueur que dans les fibres

saines. Pour les individus attaqués tardivement, par contre, on note peu de différence quant à la qualité.

Pénétration.

La pénétration du Champignon dans les racines de la plante-hôte se fait soit par des blessures, soit directement. Selon certains auteurs elle se ferait à l'aide de cordons mycéliens analogues aux rhizomorphes des Basidiomycètes, qui sont les premiers observés sur le pivot. Ces cordons s'organisent en balles d'hyphes au niveau de l'écorce qui s'infléchit, formant une petite dépression. De cette pelote partent des filaments qui, en se rétrécissant, traversent le cortex dans toutes les directions, détruisant les cellules et arrivant au cambium. Cette destruction des cellules accroît la dépression de l'écorce. Finalement, les faisceaux libéro-ligneux sont envahis et le mycélium se développe abondamment dans les tissus désorganisés.

Selon d'autres auteurs l'invasion initiale est réalisée par plusieurs hyphes qui attaquent l'écorce à la façon d'un coin; mais une seule peut pénétrer entre deux cellules épidermiques ou directement à l'intérieur d'une de ces cellules. Une telle pénétration a été observée juste sous la coiffe.

Un troisième mode de pénétration consiste en l'accumulation d'hyphes dans les crevasses de l'écorce. Les parois des cellules épidermiques proches présentent des modifications de structure, de couleur, d'épaisseur, due à l'action des sécrétions fongiques. Il se forme alors des brèches par lesquelles entre le Champignon.

Il résulte de ces observations que le Champignon opère son invasion par voies mécanique et chimique avec peut-être une prédominance pour l'attaque mécanique.

La progression longitudinale du Champignon est assurée par le système vasculaire qui se trouve finalement obstrué par les hyphes mycéliennes. Butler (1935) a observé des pénétrations au niveau de la coiffe de jeunes racines, mais il estime que de vieilles racines peuvent également être envahies. Le mycélium serait surtout intercellulaire.

Morphologie

Mycélium.

Le mycélium du *Phymatotrichum omnivorum* se développe abondamment en culture. En quelques jours, il envahit la surface des milieux de culture et se développe même sur les parois de verre des récipients. Fins, floconneux, arachnoïdes, les filaments forment des cordons grêles et ramifiés. Les ramifications, de couleur ocracée, qui partent de ces cordonnets, sont grêles, rigides et sont disposées à angle droit sur une partie du mycélium quelque peu renflée (fig. 1, b).

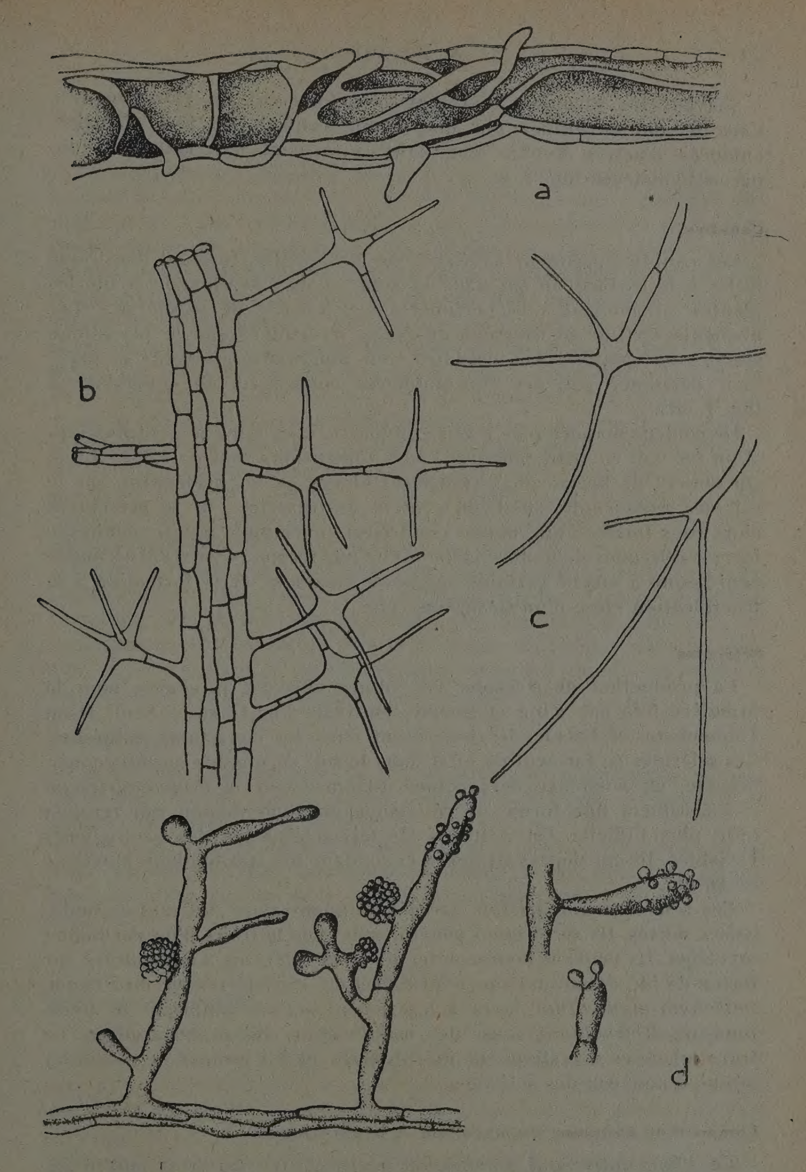


Fig. 1. — *Phymatotrichum omnivorum.* — *a.* Rhizomorphe formé d'un gros filament mycélien central entouré de filaments grêles; *b.* Cordon mycélien avec ramifications en croix des filaments; *c.* Bifurcations caractéristiques des hyphes terminales; *d.* Conidiophores et conidies.

Souvent les filaments mycéliens s'agglomèrent en rhizomorphes. Ceux-ci sont constitués par une hyphe centrale de fort diamètre, entourée d'autres hyphes plus minces formant une gaine pseudo-parenchymateuse (fig. 1, a).

Conidies.

Les conidies prennent naissance sur des hyphes formant une trame lâche à la surface du sol dans la zone où le Champignon a tué les plantes, notamment à la périphérie des « ronds de sorcières ». Les filaments fertiles se dressent de façon irrégulière sur le mycélium, simples ou ramifiés. Les conidies sont nombreuses, sessiles et prennent naissance sur des conidiophores en massue ou subglobuleux (fig. 1, d).

De couleur ocracée pâle à grise en masse, elles apparaissent hyalines si on les voit en petit nombre. Leurs dimensions sont de 5,8 × 4,6 μ. On obtient de beaux amas sporifères blancs en les protégeant, sur le sol, des attaques du soleil, du vent et des insectes : ils se présentent alors sous forme d'une masse poudreuse enveloppée d'une membrane formée d'hyphes de texture lâche. Cette membrane recouvrant la masse conidienne a amené certains auteurs à comparer cette formation à la fructification close d'un Gastéromycète.

Sclérotes.

La production de sclérotes en culture pure fut rapportée pour la première fois par King et Loomis en 1929. Par la suite Neal, Dam, Taubenhaus et Ezekiel les trouvèrent dans les conditions naturelles. Ces sclérotes se forment en effet dans le sol, en nombre parfois considérable, au voisinage des racines attaquées par le *Phymatotrichum* et constituent une forme de résistance du Champignon qui rend la lutte plus difficile. On a trouvé de tels sclérotes à des profondeurs variables. Ils ne dépassent guère cependant une profondeur moyenne de 80 cm.

Ces sclérotes sont parfois agrégés, donnant alors des masses noduleuses noires. Ils se forment généralement sur le trajet d'un cordonnet mycélien. Ils peuvent bourgeonner d'autres sclérotes. Leur culture sur farine de blé donne naissance au mycélium caractéristique du *Phymatotrichum omnivorum*, jaune à légèrement ocracé, rappelant le mycélium de *Rhizoctonia*, avec des ramifications bi- et trifurquées. Le transfert de ce mycélium sur du sol stérile et sur racines de cotonnier donne à nouveau des sclérotes.

Composition chimique du mycélium et des sclérotes.

Le *Phymatotrichum omnivorum* a été cultivé sur trois sols différents :

a) sur « Houston black soil » riche en calcaire,

b) sur « Houston black soil », pauvre en calcaire,
c) sur « Wilson soil ».

La composition chimique des sclérotes a été étudiée au fur et à mesure de leur croissance sur ces sols. Elle est caractérisée par une disparition des sucres réducteurs et par une accumulation de lipides, de protéines, de glucosanes et d'hémicellulose. Les protéines et les glucosanes s'accumulent en quantité plus considérable dans les sclérotes produits dans les sols (*a*) et (*b*) que dans le sol de Wilson. Les sucres non réducteurs, la pectine, les pentosanes, la cellulose et la subérine sont présents dans les sclérotes en quantité relativement faible qui, à l'exception des pentosanes, tend à augmenter à l'approche de la maturité des sclérotes mais n'est pas influencée par le type de sol.

Le mycélium du *Phymatotrichum* cultivé dans une solution nutritive convenable a été analysé. Il contient une forte proportion de lipides, de protéines et de sucres réducteurs, proportion beaucoup plus forte que dans le cas des sclérotes, mais il manifeste, à l'encontre de ces derniers, une capacité bien plus faible de stockage des hydrates de carbone totaux (sucres, glucosanes, hémicellulose).

La teneur en cendres, pectine, pentosanes, cellulose et subérine est aussi beaucoup plus élevée dans le mycélium que dans les sclérotes. L'amidon et le sucrose sont absents de ces deux formes fongiques. Un disaccharide que l'on pense être le tréhalose est présent dans les sclérotes et absent dans le mycélium. Le glycogène a été mis en évidence tant dans la forme sclérote que dans le mycélium.

Position systématique.

La position systématique du *Phymatotrichum omnivorum* est très incertaine. Il est souvent classé parmi les *Botrytis* et Morquer le rattache au sous-genre *Polyactis*.

Notons que Shear considère qu'il est une forme imparfaite d'*Hydnum omnivorum*. Ce rattachement semble hasardeux, les travaux expérimentaux en vue de le justifier ayant été voués à l'échec.

Biologie

Condition de culture.

Le *Phymatotrichum omnivorum* peut se cultiver sur des milieux très divers. Sur milieu synthétique, les meilleurs résultats sont obtenus avec un milieu mis au point sous le nom d'Agar D caractérisé par une forte teneur en sucre — 40 gr. de glucose par litre — du Fer, du Zinc, et comme source d'azote : du nitrate d'ammoniaque à faible dose (à dose élevée ce dernier inhibe en effet la croissance du champignon) et également de la peptone. Il se développe également bien sur pomme de terre et sur milieu à base de jus de Dicotylédones

(sauf le navet). Sur un milieu contenant du jus de Monocotylédones, toutes résistantes (sauf le maïs) au *Phymatotrichum*, on constate une inhibition totale de la croissance du Champignon.

Par addition d'acide chlorhydrique ou de soude au milieu on a pu définir les exigences de pH du Champignon. Le développement optimum a lieu pour un pH compris entre 4,05 et 8,84, et surtout entre 6 et 8. D'une façon générale, on peut dire que le *Phymatotrichum omnivorum* préfère les milieux alcalins.

Le Champignon utilise en culture les phosphates de Magnésium et de Potassium et probablement les ions des sulfates minéraux. Comme source d'azote il emploie indifféremment les aminoacides, la peptone, l'urée, mais le nitrate d'ammoniaque est son préféré; comme source de carbone : les hexoses, les pentoses, les disaccharides, et accessoirement le mannitol. Les vitamines ne semblent pas avoir d'influence appréciable sur le développement du *Phymatotrichum*.

La température optimum de croissance est située aux environs de 28-29°. A — 13°, le Champignon est tué, sous quelque forme qu'il soit. A 5° la croissance est fortement inhibée. Les conditions de température expliquent la répartition géographique actuelle du Champignon en Amérique.

En ce qui concerne l'humidité, le Champignon se développe dans des milieux contenant de 10 à 60 % d'eau mais la croissance optimum est obtenue pour une teneur en eau de 30 %. La culture du Champignon est inhibée par des conditions anaérobies et elle est très réduite par une atmosphère contenant 25 % de gaz carbonique ou de vapeurs nitreuses. La croissance redevient normale si le Champignon est remis en atmosphère normale. On peut noter que des isolements récents du Champignon ont une croissance trois fois plus rapide que des cultures faites à partir de vieilles souches. Un auteur signale, en outre, posséder une souche âgée de 11 ans ayant encore tous ses caractères, y compris une abondante production de sclérotes. Il est incontestable cependant qu'on assiste au fur et à mesure des repiquages à une diminution de virulence, qui se traduit par une croissance plus réduite et moins rapide, et aussi par le fait que les infections de plantes susceptibles sont rarement réussies avec du mycélium qui n'a pas été prélevé tout auparavant sur une racine malade.

Germination des conidies.

Les conidies du *Phymatotrichum* qui apparaissent sur le sol, à proximité des plants fraîchement tués, germent difficilement, ce qui expliquerait la faible dissémination de la maladie dans le monde malgré la quantité énorme de conidies formées.

Dans l'eau distillée, elles germent au bout de plusieurs jours mais dans de faibles proportions et la croissance du mycélium qui en résulte est extrêmement longue.

La germination des conidies est facilitée par une immersion dans une solution savonneuse.

Le pourcentage de germination reste cependant encore faible. On peut l'améliorer en effectuant les essais de germination à une température de 50 à 55°.

Longévité des sclérotes.

Les sclérotes, dont la présence a tout d'abord été observée en culture pure, puis dans les conditions naturelles, ont constitué le principal champ d'investigation des chercheurs en raison de leur importance dans la dissémination de la maladie. En culture pure on les obtient sur sable ou sur sol stérile, surtout lorsque le Champignon présente une végétation exubérante. Il ne s'agit donc pas là de formes de résistance dues à une pauvreté du milieu.

Les sclérotes se forment à une température dont l'optimum se situe aux environs de 25 à 27° et dans un milieu dont la teneur en eau optimum est de 30 %. Ces sclérotes, germant en n'importe quel point de leur surface, peuvent donner le mycélium caractéristique du *Phymatotrichum*.

Dans l'eau distillée la germination s'effectue avec un pourcentage de succès de l'ordre de 81 % pour des sclérotes âgés de 92 jours, mais au bout de 121 jours ce pourcentage tombe à 20 % et beaucoup se désagrègent.

De nombreux essais ont été effectués pour déterminer l'influence de l'humidité du sol sur leur longévité. On peut retenir les résultats moyens suivants, obtenus sur sable non stérilisé :

en atmosphère à 5 % d'humidité relative (air sec) tous les sclérotes meurent au bout de 3 mois,

à 10 % d'humidité, on observe une diminution de vitalité au bout de 2 mois, mais quelques germinations sont possibles après 12 mois,

à 25 % d'humidité, la longévité est plus grande, mais le pourcentage de sclérotes viables diminue dès le 9e mois,

à 28 % d'humidité on note peu de sclérotes viables au 3e mois tandis que du 4e au 10e mois le pourcentage est plus élevé que pour les autres séries,

au-dessus de 35 % d'humidité, on assiste à une germination facile des sclérotes qui donnent le mycélium typique.

Le séchage à l'air sec pendant 1 h. 1/4 tue les sclérotes de même que leur immersion pendant 15 minutes dans un bain à 46°.

Influence du sol sur le développement du Champignon.

Le *Phymatotrichum* sévit avec une virulence variable dans tous les types de sols. On peut cependant dire que les cultures sur sols sableux semblent moins atteintes que celles sur sols lourds; ainsi la luzerne montre un degré de susceptibilité particulièrement élevé sur les terres

lourdes et argileuses, soumises à une irrigation périodique; une confirmation de ce phénomène fut obtenue au laboratoire en maintenant du mycélium dans un sol saturé d'eau pendant plus de 3 jours, un tel mycélium est alors incapable de croître.

La composition chimique des sols, notamment la teneur en matières organiques, a une influence très grande sur le développement du Champignon.

L'influence du pH du sol est également de première importance.

La maladie n'a jamais été trouvée dans les sols acides. On a relevé des pourcentages d'attaque très différents dans des champs de cotonniers suivant le pH du sol :

34 %	d'attaques	pour un pH	du sol de	5,5-6,4
60 %	—	—	—	6,5-7,4
71 %	—	—	—	7,5-9

Influence des substances inhibitrices. Antagonismes.

Le jus extrait des Monocotylédones inhibe tout développement du *Phymatotrichum omnivorum*. Il renferme des substances toxiques qui, ajoutées à faible dose dans le milieu, semblent stimuler la croissance du Champignon. Les études, effectuées sur des extraits de racines de Maïs, d'*Arundo Donax*, *Canna sp.*, *Emerocallis sp.*, *Sorghum halepense* et, parmi les Dicotylédones résistantes : *Malvaviscus Conzatti*, ont montré que l'immunité de ces diverses plantes est due à la présence de substances acides hydro- et éthérosolubles, peut-être des acides organiques ou des esters.

Plusieurs Champignons expérimentés en culture mixte se sont révélés être des antagonistes du *Phymatotrichum*; c'est le cas de *Trichoderma lignorum*, *Aspergillus luchuensis* et *Penicillium luteum*.

Des investigations ont été menées sur l'équilibre possible entre la présence d'éléments microbiens de la rhizosphère de *Gossypium hirsutum* et du *Phymatotrichum*. Des expériences ont été réalisées *in vitro* et dans les plantations. Les plants de Coton sont très susceptibles au moment de la fructification. On a constaté que cette susceptibilité était liée à leur faible concentration en hydrates de carbone dans l'écorce. Si on agit sur la photosynthèse, on fait varier le taux de ces hydrates de carbone et par suite, on favorise ou on élimine le Champignon grâce aux modifications de la population microbienne.

Ainsi le maïs, normalement résistant au pourridié dans les conditions normales, est rapidement tué par le *Phymatotrichum* si on le fait pousser sur des substrats stérilisés de sable bentonique, en l'absence des Bactéries qui vivent normalement à la surface des racines.

Chez le cotonnier, la cueillette des capsules amène une augmentation de la concentration en sucre et donc un changement dans la microflore des racines par augmentation du nombre des Bactéries et on assiste à une diminution de virulence du *Phymatotrichum*.

L'acidité de certains sols favorise la croissance des microorganismes destructeurs du Champignon. Si on ajoute du carbonate de chaux on amène une altération de la microflore et le Champignon se développe rapidement.

Ces exemples montrent l'influence de la microflore sur le développement du *Phymatotrichum* et amènent à penser que la résistance chez le cotonnier qui paraît être fonction de la concentration en hydrates de carbone doit plutôt être rapportée à un équilibre des microorganismes du sol auprès des racines.

Transmission de la maladie.

La transmission expérimentale de la maladie a fait l'objet de maints essais. Plusieurs techniques d'inoculation ont été utilisées.

1° *Inoculation par racines infectées.*

On recueille des racines d'un cotonnier qui vient de mourir récemment de la maladie. Ces racines sont ensachées, gardées à l'humidité et on les utilise très rapidement. Dans un trou, on dépose un fragment de racines infectées à une profondeur de 5 cm. environ et on recouvre de terre.

On obtient de bons résultats si le sol est très humide (36 à 45 % d'humidité relative) : 40 % de plants morts en 15 jours. On obtient de meilleurs résultats d'infection en opérant sur de vieux semis (36 jours) que sur de jeunes semis (21 jours).

2° *Inoculation par cultures pures.*

Des cultures pures de *Phymatotrichum,* isolé de racines fraîchement détruites, peuvent servir à l'inoculation de plants sains par une méthode analogue.

Des essais comparatifs réalisés sur 10 plants de cotonnier infectés par des cultures pures et 10 plants infectés par des racines contaminées, les deux rangs étant séparés par une tranchée, montrent que les pourcentages d'infection sont équivalents dans les deux cas.

3° *Inoculation par spores.*

Tous les essais conduits pour réaliser l'infection par des spores de *Phymatotrichum* ont aboutis à des échecs. Les spores ne peuvent pas transmettre la maladie.

4° *Inoculation par les sclérotes.*

Des résultats positifs de transmission ont été obtenus en transmettant la maladie par les sclérotes. A 20, 30 ou 40 % d'humidité relative, les sclérotes peuvent germer au bout de cinq ans et réaliser l'infection.

Dans la nature ce sont surtout les sclérotes qui permettent la transmission aisée de la maladie.

Le Champignon peut se transmettre par simple contact entre racines infectées et racines saines. En effet on assiste à une forte réduction du pourcentage d'infection par éradication des hôtes du Champignon, le principal dans les cultures étant *Ipomea Trichocarpa.* A ce point de vue, le *Phymatotrichum* présente une grande analogie avec *Armillaria mellea.* Les rhizomorphes du *Phymatotrichum omnivorum,* comme ceux d'*Armillaria mellea,* se développent dans toutes les directions à partir d'un centre où ils puisent leur nourriture, une racine par exemple; la différence réside dans le fait que les rhizomorphes de *Phymatotrichum omnivorum* ne sont pas aussi larges ni aussi résistants aux conditions défavorables que ceux d'*Armillaria mellea.*

Phymatotrichum omnivorum peut vivre un certain temps en saprophyte dans le sol sans perdre son pouvoir pathogène.

L'influence de l'humidité du sol sur les réussites des inoculations est confirmée par les observations météorologiques en rapport avec la virulence de la maladie dans les champs. La maladie est en effet favorisée par de grosses pluies précoces survenant dans la saison de végétation. En années sèches les pourcentages moyens de plants morts sont de 9,8 à 30 %. En années humides ils sont supérieurs à 50 %. Une température élevée semble aussi favoriser l'infection.

Des inoculations croisées sur des hôtes variés ont également donné des résultats positifs.

Agent de la transmission.

Les agents de transmission de la maladie sont encore mal connus. Plusieurs remarques amènent à penser que l'eau de ruissellement des hauteurs peut jouer un grand rôle dans le transport du Champignon dans les plaines basses et les deltas.

On a pensé à une transmission par les insectes du sol. Des essais ont été effectués sur trois espèces d'insectes du sol nourris sur des racines de cotonnier infectées. Le *Phymatotrichum* n'a pu être réisolé de l'insecte ou de ses défécations. Les essais furent également négatifs en nourrissant les insectes avec des feuilles de cotonnier infectées par des spores. Les insectes ne semblent donc pas jouer de rôle important dans la dissémination du *Phymatotrichum.*

L'existence du Champignon sur certaines plantes de la végétation naturelle explique son apparition dans des cultures sur terres récemment défrichées où une transmission provenant d'une autre culture paraît impossible.

Hivernation.

Pour diminuer les dégâts du *Phymatotrichum* on a pensé laisser le champ en jachère pendant plusieurs années. Le *Phymatotrichum* se

maintenant plusieurs années dans le sol, réapparaît avec la nouvelle culture; une telle pratique ne donne que de bien médiocres résultats.

Selon certains auteurs, l'hivernation du Champignon se fait par les sclérotes. On ne trouve, en effet, pas de sclérotes autour des racines de cotonnier dans les champs où cette culture revient plusieurs années de suite tandis qu'ils sont nombreux dans les champs où le cotonnier revient après trois ou quatre ans de jachère ou après trois ans de cultures non susceptibles — on les trouve alors dans la terre entourant les racines mortes. Les sclérotes seraient donc directement en relation avec le stade saprophytique et serviraient d'organes de résistance.

D'autres auteurs pensent que l'hivernation se fait plutôt par les rhizomorphes. Certains cordons rhizomorphiques seraient de nature sclérotique, et pourraient rester viables de nombreuses années dans le sol dans des conditions favorables (trois ans au moins).

Susceptibilité et résistance.

Nous savons que, d'une façon générale, les Monocotylédones sont résistantes au *Phymatotrichum*. En ce qui concerne les arbres fruitiers notons que les pommiers, poiriers, sont hautement susceptibles à la maladie. Le pêcher est très résistant.

Pour les Légumineuses et les Malvacées, les espèces expérimentées jusqu'alors sont plus ou moins résistantes.

Le maïs, considéré comme résistant, a néanmoins pu être inoculé avec succès *in vitro*.

La faculté pour le *Phymatotrichum omnivorum* de tuer complètement une plante dépend de la période de l'année à laquelle a lieu l'infection. Si celle-ci a lieu tôt, au début du développement de la végétation, la plante est capable d'échapper à la mort.

La sensibilité semble liée à l'âge de la plante, à la concentration de la sève, à la saison. Les plants de coton chargés de leurs balles sont plus susceptibles que les plants cueillis. Tous ces facteurs se ramènent peut-être au seul facteur rhizosphère que nous avons envisagé précédemment. *Berberis trifoliata* devrait sa résistance à la berbérine, alcaloïde contenu dans les cellules sous-épidermiques.

Quelques variétés hautement résistantes sont conseillées pour être employées comme clôtures ou brise-vents. Ces plantes ont un pourcentage de mort par le *Phymatotrichum* de 0,1 %. Ce sont: *Celtis occidentalis, Sapindus drummondi, Chilopsis linearis, Juniperus virginiana, Juniperus scopulorum.*

Des variétés résistantes de cotonnier sont activement recherchées par sélection et par croisement. Le critérium de résistance utilisé pour la sélection étant la croissance du *Phymatotrichum* sur décoction de racines des plants sélectionnés.

Pour les plants sélectionnés le pourcentage de mort par le *Phymatotrichum* diminue souvent de 30 à 40 %.

Les variétés les plus prometteuses sont, par ordre :

Cluster Durango-Wacona, Texas special, Acala, Haarper, Native Hopi, Barbeton, Stoneville, Dixie Triumph.

Notons que les hybrides F_2 se révèlent comme étant un meilleur matériel à sélection.

Moyens de lutte

Amélioration des pratiques culturales.

Le labour :

La pratique du labour donne un résultat très fugace en raison de la persistance des sclérotes dans le sol. Cependant des labours profonds ne sont pas dénués d'intérêt car la croissance du Champignon est inhibée par des conditions anaérobies. Il faut donc pratiquer un sous-solage ou une jachère combinée à un sous-solage, à la fin de l'été ou au début de l'automne, pour provoquer la germination immédiate des sclérotes ce qui réduit les chances d'hivernation du parasite.

La jachère :

La jachère n'amène pas la disparition du *Phymatotrichum* qui se maintient longtemps viable grâce aux sclérotes. Une année de jachère réduit une infection de 65 % à 21,6 % et deux ans de jachère la réduisent à 17,4 %. Une telle régression de la maladie est notable mais il est cependant préférable d'associer cette pratique au sous-solage.

Rotations :

On peut encore essayer des rotations avec des plantes non susceptibles, céréales par exemple, pendant deux à trois ans, suivies d'un labour profond. Rogers estime que quatre ans de rotation avec des plantes non susceptibles seraient nécessaires pour réduire notablement l'incidence du parasite. Une rotation de deux ans avec *Melilotus alba* var. *annua* amène une diminution des dommages dus au parasite et une augmentation de la récolte de coton. Il en est de même si le coton suit une couverture d'hiver de Mélilot.

Lutte chimique.

Divers produits chimiques ont été préconisés pour la lutte contre le *Phymatotrichum omnivorum*.

Les sclérotes de *Phymatotrichum* sont tués par un séjour de 30 minutes dans une solution à 1 % de formol; le mycélium résiste 12 heures à un tel traitement. Les vapeurs émises par une solution de formol à 1,5 %, légèrement chauffée, tue les sclérotes, les rhizomorphes et le mycélium du *Phymatotrichum* au bout de 21 heures, sur racines de cotonnier.

On enraye le développement de la maladie en saturant complètement le sol à une profondeur de 1 m. à 1 m. 20 avec une solution de 4 % de formol. Ce traitement effectué sur champ de coton a complètement enrayé la maladie pendant 7 semaines alors que sur les parcelles témoins la maladie s'était accrue pendant le même temps.

Une solution à 1/1.000e de chlorure mercurique tue les sclérotes en 4 à 5 minutes.

Les sels organomercuriques, l'acide sulfurique, ont prouvé leur efficacité dans la désinfection des sols.

Par saturation du sol par une solution à 2 % de crésyl on a pu enrayer le développement du Champignon.

Le sulfure de carbone est sans action sur le *Phymatotrichum.*

L'ammoniaque et le nitrate d'ammoniaque sont toxiques à fortes doses.

Le pentachloréthane, le tétrachloréthane et le xylène sont très efficaces.

Des essais de traitement d'arbres ornementaux et d'ombrage ont été effectués avec succès par le sulfate d'ammoniaque.

Le phosphate d'ammoniaque est beaucoup plus nocif et il est utilisé largement dans le sol en Arizona.

Le sulfate de cuivre est plus efficace que le chlorure mercurique.

Le soufre a été largement utilisé, incorporé dans le sol. Un tel traitement acidifie le sol et fait diminuer l'importance de la maladie sans l'éliminer cependant car l'acidification ne porte que sur les couches supérieures. Le Champignon peut continuer à vivre et hiverner dans le sous-sol.

Les phosphates et sulfate de calcium sont sans action.

Les huiles lourdes, soit seules, soit en mélange dans le sol avec de l'ammoniaque, du soufre et du sel sont utilisées pour arrêter l'avance de la maladie. Il suffit de verser la mixture dans une tranchée circulaire autour de la tache d'infection. Le parasite ne peut franchir cette barrière.

45 composés phénoliques et dérivés ont été expérimentés sur des cultures pures; leur toxicité est variable.

Les engrais phosphatés, en sols peu calcaires, amènent par contre une augmentation de la maladie.

Lutte biologique.

La fumure organique augmente la production tout en diminuant le pouvoir pathogène du Champignon. On avait déjà remarqué que la maladie était toujours bénigne sur les sols à forte teneur en matière organique. Des amendements organiques à fortes doses confirmèrent cette constatation.

Le Champignon serait inhibé par les microorganismes de la décomposition de la matière végétale comme ils le sont par ceux de la

****

rhizosphère des racines de cotonnier et de maïs. En enfouissant 4 tonnes de fumier et 7 tonnes d'engrais vert à l'hectare, on est arrivé à une réduction de l'infection qui passe de 50 à 9 % soit un recul de la maladie de 41 %. Toutes les fois qu'il est possible on doit enfouir une couverture d'engrais vert.

Non seulement la croissance du Champignon est inhibée par les microorganismes de la décomposition humique mais on assiste à une destruction des sclérotes, ce qui est beaucoup plus important.

Une autre méthode de lutte consiste à utiliser les antagonistes du *Phymatotrichum : Penicillium, Trichoderma sp.*, Dématiées diverses, dont on favorise le développement, ce qui contribue à une disparition rapide du parasite.

Le moyen de lutte le plus efficace contre le *Phymatotrichum omnivorum* consiste en une forte fumure du sol ou un apport considérable d'engrais vert par enfouissement d'une couverture d'hiver ou mieux d'une couverture utilisée comme culture de rotation pendant plusieurs années. On retiendra l'influence bénéfique des labours profonds et des sous-solages et l'on ne prendra que peu en considération la jachère qui ne peut trouver place dans une économie à culture intensive.

Conclusion

Le *Phymatotrichum omnivorum* (Shear) Dug. est un parasite dangereux par sa polyphagie et par ses formes de résistance sclérotiques qui rendent la lutte difficile. Son extension est actuellement limitée au Sud des Etats-Unis où il cause des dégâts très importants en s'attaquant notamment à une plante de grand intérêt économique dans ces régions : le cotonnier.

C'est un parasite tropical ou subtropical par ses exigences climatiques. Sa transmission n'est pas possible par les graines de cotonnier ni par la forme conidienne du Champignon.

Son introduction dans les territoires africains serait un désastre car la lutte la plus efficace contre ce Champignon du sol reste, dans la limite des investigations actuelles, une forte augmentation de la teneur du sol en matière organique, point faible de nos sols tropicaux, qui continue à faire l'objet d'efforts laborieux et souvent vains.

Il est dans l'intérêt des phytopathologistes de considérer le *Phymatotrichum omnivorum* comme une menace grave et de prendre toutes mesures afin d'éviter une introduction accidentelle dans nos territoires.

BIBLIOGRAPHIE

Altstatt G. E. — Diseases of plants recorded in Texas since 1933. *Plant. Dis. Reptr. Suppl.*, t. CXXXV, p. 37-50, 1942.

Blank L. M. — The susceptibility of Cotton seedlings to *Phymatotrichum omnivorum*. *Phytopathology*, t. XXX, fasc. 12, p. 1033-1041, 1 graph., 1940.

— et Talley P. J. — Are ammonium salts toxic to the Cotton root rot fungus. *Phytopathology*, t. XXXI, fasc. 10, p. 926-935, 1 graph., 1941.

Butler K. D. — The Cotton root rot fungus, *Phymatotrichum omnivorum*, parasitic on the Watermelon, *Citrullus vulgaris*. *Phytopathology*, t. XXV, fasc. 6, p. 559-577, 3 pl., 1 fig., 1935.

Chung H. L. — The Sweet Potato in Hawaii. *Hawaii Agric. Exper. Stat. Bull.*, t. L, 20 p., 4 pl., 1923.

Dana B. F. — Diseases of vegetable and field crops (other than cereals) in the United States in 1928. *Plant Disease Rept. Suppl.*, t. LXVIII, p. 15-109, 1 map., 1929.

Dounin M. S. et Poner V. M. — Ozoniosis (Texas root rot and its analogues). Leningrad, 328 p., 79 fig., 1936.

Eaton F. M. et Rigler N. E. — Influence of carbohydrate levels and root surface microfloras on *Phymatotrichum* root rot in Cotton and Maize plants. *J. Agric. Res.*, t. LXXII, fasc. 4, p. 137-161, 5 fig., 1946.

Ergle D. R. — The carbohydrate metabolism of germinating *Phymatotrichum* sclerotia with special reference to glycogen. *Phytopathology*, t. XXXVIII, fasc. 2, p. 142-151, 1 fig., 2 graphs, 1948.

— et Blank L. M. — A chemical study of the mycelium and sclerotia of *Phymatotrichum omnivorum*. *Phytopathology*, t. XXXVII, fasc. 3, p. 153-161, 1 graph., 1947.

Ezekiel W. N. — Effect of low temperatures on survival of *Phymatotrichum omnivorum*. *Phytopathology*, t. XXXV, fasc. 5, p. 296-301, 1 map., 1945.

— et Taubenhaus J. J. — Soil reaction as influencing *Phymatotrichum* root rot. Abs. in *Phytopathology*, t. XX, fasc. I, p. 117, 1930.

— — et Fudge J. F. — Nutritional studies on *Phymatotrichum omnivorum*. Abs. in *Phytopath.*, t. XXI, fasc. 1, p. 120, 1931.

Ezekiel W. N., Taubenhaus J. J. et Fudge J. F. — Nutritional requirements of the root-rot fungus, *Phymatotrichum omnivorum*. *Plant. Physiol.*, t. IX, fasc. 2, p. 187-216, 3 fig., 3 graph., 1934.

— et Fudge J. F. — Studies on the cause of immunity of monocotyledonous plants to *Phymatotrichum* root-rot. *J. Agric. Res.*, t. LVI, fasc. 10, p. 773-786, 1 fig., 1 diag., 1938.

Goldsmith G. W. et Moore E. J. — Field tests of the resistance of Cotton to *Phymatotrichum omnivorum*. *Phytopathology*, t. XXXI, fasc. 5, p. 452-453, 1941.

Gott L. T. et Goldsmith G. W. — A method for the macroscopic study of root diseases. *Phytopathology*, t. XXXVI, fasc. 8, p. 667-670, 1 fig., 2 graph., 1946.

Jaczewski A. A. — Cotton diseases. *Bull. of Appl. Bot. Genetics, and Plant-Breeding*, Leningrad, t. XXIV, fasc. 5, p. 3-294, 26 fig., 1931.

KING C. J. — Cotton root-rot in Arizona. *Journ. Agric. Res.*, t. XXIII, fasc. 7, p. 525-527, 1923.

— Habits of the Cotton root-rot fungus. *Journ. Agric. Res.*, t. XXVI, fasc. 9, p. 405-418, 8 pl., 4 diag., 1923.

— et LOOMIS H. F. — Experiments on the control of Cotton root-rot in Arizona. *Journ. Agric. Res.*, t. XXXII, fasc. 4, p. 297-310, 2 pl., 6 fig., 1926.

— — Cotton root-rot investigations in Arizona. *Journ. Agric. Res.*, t. XXXIX, fasc. 3, p. 199-221, 17 fig., 1929.

— — Further studies of Cotton root-rot in Arizona, with a description of a *Sclerotium* stage of the fungus. *Journ. Agric. Res.*, t. XXXIX, fasc. 9, p. 641-676, 17 fig., 1929.

— — et HOPE C. — Studies on sclerotia and mycelial strands of the Cotton root-rot fungus. *Journ. Agric. Res.*, t. XLII, fasc. 12, p. 827-840, 3 fig., 1 graph., 1931.

KING C. G. et HOPE C. — Distribution of the Cotton root-rot fungus in soil and in plant tissues in relation to control by disinfectants. *Journ. Agric. Res.*, t. XLV, fasc. 12, p. 725-740, 7 fig., 2 diag., 1932.

— — et EATON E. D. — The Cotton root-rot fungus indigenous in Arizona deserts. *Science*, N. S., t. LXXV, 1932, p. 48-49, 1932.

LE BEAU F. J. — *Phymatotrichum* root-rot on *Cryptostegia grandiflora*, with notes on its distribution in Mexico. *Plant. Dis. Reptr.*, t. XXVII, fasc. 15, p. 278-280, 1 map., 1943.

Mc NAMARA H. C. — Behavior of Cotton root-rot at Greenville Tex., including an experiment with clean fallows. *Journ. Agric. Res.*, t. XXXII, fasc. 1, p. 17-24, 4 fig., 1926.

— et HOOTON D. R. — Sclerotia forming habits of the Cotton root-rot fungus in Texas blackland soils. *Journ. Agric. Res.*, t. XLVI, fasc. 9, p. 807-819, 5 fig., 1933.

MITCHELL R. B., HOOTON D. R. et CLARK F. E. — Soil bacteriogical studies on the control of the *Phymatotrichum* root-rot of Cotton. *J. Agric. Res.*, t. LXIII, fasc. 9, p. 535-547, 2 fig., 1941.

MOORE E. J. — Growth relations in culture of the Cotton root-rot organism, *Phymatotrichum omnivorum*. *Phytopath.*, t. XXIII, fasc. 6, p. 525-537, 2 graph., 1933.

NEAL D. C. — The occurence of viable Cotton root-rot sclerotia in natures. *Science, N. S.*; t. LXX, fasc. 1817, p. 409-410, 1929.

— et Mc LEAN L. G. — Viability of strand hyphae of the Cotton root-rot fungus. *Journ. Agric. Res.*, t. XLIII, fasc. 6, p. 499-502, 1 fig., 1931.

PELTIER G. L., KING C. J. et SAMSON B. W. — *Ozonium* root-rot. *U. S. Dept. of Agric. Bull.*, 1417, 25 p., 11 pl., 1 diag., 1 graph., 1926.

RATCLIFFE G. T. — The work of the San Antonio Experiment Farm in 1919 and 1920. *U. S. Dept. of Agric. Circ.*, t. CCIX, 38 p., 4 fig., 1922.

— A prolonged saprophytic stage of the Cotton root-rot fungus. *U. S. Dept. of Agric. Circ.*, t. LXVII, 8 p., 5 fig., 1929.

Rogers C. H. — Cotton root-rot studies with special reference to sclerotia, cover crops, rotations, tillage, seedling rates, soil fungicides and effects on seed quality. *Bull. Tex. Agric. Exp. Sta.*, fasc. 614, 45 p., 12 fig., 1942.

— et Watkins G. M. — Strand formation in *Phymatotrichum omnivorum*. *Amer. J. Bot.*, t. XXV, fasc. 4, p. 244-246, 11 fig., 1938.

Taubenhaus J. J. et Killough D. F. — Texas root-rot of Cotton and methods of its control. *Texas Agric. Exper. Stat. Bull.*, fasc. 307, 98 p., 15 fig., 1923.

— et Dana B. F. — The influence of moisture and temperature on Cotton root-rot. *Bull. Texas Agric. Exper. Stat.*, fasc. 386, 23 p., 1928.

— , Ezechiel W. N. et Killough D. T. — Relation of Cotton root-rot and *Fusarium* wilt to the acidity and alkalinity of the soil. *Bull. Texas Agric. Exper. Stat.*, fasc. 389, 19 p., 5 graph., 1928.

— , Dana B. F. et Wolff S. E. — Plants susceptible or resistant to Cotton root-rot and their relation to control. *Bull. Texas Agric. Exper. Stat.*, fasc. 393, 30 p., 5 pl., 1929.

— , — , Ezechiel W. N., Bach W. J. et Lusk J. P. — A method of inoculation for *Phymatotrichum* root-rot investigations. *Phytopathology*, t. XIX, fasc. 2, p. 167-170, 1 fig., 1929.

— et Ezechiel W. N. — Recent studies on *Phymatotrichum* root-rot. *Amer. Journ. of Bot.*, t. XVII, fasc. 6, p. 554-571, 1 pl., 3 fig., 1 carte, 1930.

— , — et Lusk J. P. — Preliminary studies on the effect of flooding on *Phymatotrichum* root-rot. *Amer. Journ. of Bot.*, t. XVII, fasc. 2, p. 95-101, 1931.

— , — et Rea H. E. — A new Coton wilt. *Phytopathology*, t. XIX, fasc. 2, p. 171-173, 1 fig., 1929.

TRAVAUX ORIGINAUX

Remarques sur la microflore fongique de quelques sols de grande culture en Afrique tropicale et à Madagascar.

Par JACQUELINE NICOT

■

Nous avons reçu, au cours de ces dernières années, plusieurs séries d'échantillons de sols provenant de régions de grande culture de la zone tropicale africaine: plantations d'*Elaeis* du Congo français (région de Sibiti), terres à caféiers, spontanés ou cultivés, de Côte d'Ivoire (Gagnoa, Bouaflé), et de Madagascar (Amicitia), sols de vanilleraies du versant Est de Madagascar (Antalaha). Nous en avons isolé, par les méthodes classiques, les Champignons microscopiques qui concourent, avec les Bactéries, au peuplement végétal des sols, et tenté d'esquisser les caractéristiques essentielles de cette population. La confrontation des inventaires ainsi dressés dans ces différentes localités nous permettra de dégager le rôle des divers constituants de la mycoflore et de mettre en évidence les modifications apportées par les cultures à l'équilibre biologique naturel de l'habitat.

A. SOLS DE PALMERAIES (Congo français).

Des 25 échantillons prélevés dans la région de Sibiti, dans des conditions variées de végétation : forêt primitive, palmeraies saines et malades, jachères, nous n'avons retenu que les organismes les plus évidents, et les espèces susceptibles de présenter quelque intérêt au point de vue phytopathologique (3); notre information est donc fragmentaire et ne fournit qu'une image incomplète de la population fongique du sol. Nous avons toutefois identifié :

Absidia Butleri Lendn., *Circinella simplex* v. Tiegh., *Mucor plumbeus* Bon., *Penicillium* spp. dont: *P. Thomii* Maire, *Aspergillus* spp. dont: *A. fischeri* Wehm. (forme ascosporée d'*A. glaucus*), *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., *Gliocladium roseum* Bain., *Cephalosporium* sp., plusieurs Dématiées, dont *Alternaria tenuis* auct., *Fusarium oxysporum* sensu Snyd. et Hans. (*F. bulbigenum* Cke et Mass., *F. bulbigenum* var. *tracheiphilum* (E. Sm.) Wr., *F. vasinfectum* Atk.), *Pestalozzia versicolor* Speg., *Gelasinospora calospora* (Mouton) Cl. et Mir. Moreau, *Chaetomium trilaterale* Chiv.

Quelques espèces saprophytes, provenant vraisemblablement du sol ou de l'air, sont apparues comme contaminations de cultures dans les essais d'isolement d'un Polypore parasite de l'*Elaeis :*

Curvularia geniculata (Tr. et Earle) Boedj., *Fusarium oxysporum* sens. Snyd. et Hans., *Cylindrocarpon sp.*, *Coniochaeta leucoplaca* (Berk. et Rav.) Cain, *C. elaeicola* (P. Henn.) Cl. et Mir. Moreau.

B. SOLS DE VANILLERAIES (Madagascar).

Les prélèvements (5) ont été effectués dans trois exploitations de la région d'Antalaha, centre le plus important de la culture du Vanillier dans l'Ile; les espèces isolées se répartissent ainsi :

a) *En bordure de la palmeraie*, à 3 m. du pied le plus proche :

Des Mucorinées dont : *Mucor plumbeus* Bon., *Rhizopus nigricans* Ehr., des *Penicillium* spp., *Aspergillus niger* v. Tiegh, *Neurospora sitophila* Shear et Dodge, *Cladosporium herbarum* Link.

b) *Au pied de jeunes vanilliers sains*, la flore est un peu plus variée:

Streptomyces spp. (groupes *albus* et *griseus*), *Mucor* spp., *Rhizopus nigricans* Ehr., *Absidia Butleri* Lendn., *Penicillium* spp. dont: *P. lilacinum* Thom, *Aspergillus niger* v. Tiegh., *Neurospora sitophila* Shear et Dodge, *Botrytis cinerea* Pers., *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., *Gliocladium roseum* Bain., *Cladosporium herbarum* Link, *Monotospora Daleae* Mason.

c) *Au pied de vanilliers malades.* Aux organismes déjà observés s'ajoutent, dans les terres infectées, des espèces caractéristiques. On note ainsi :

Des *Streptomyces*, *Mucor plumbeus* Bon., *Rhizopus nigricans* Ehr., *Absidia Butleri* Lendn., *Cunninghamella echinulata* Thaxt., *Penicillium lilacinum* Thom, *P. janthinelleum* Biourge, *P. lanosum* Westl., *P.* spp., *Aspergillus niger* v. Tiegh., *A. wentii* Wehm., *Neurospora sitophila* Shear et Dodge, *Botrytis cinerea* Pers., *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., *Gliocadium roseum* Bain., *Cladosporium herbarum* Link, *Monotospora Daleae* Mason, *Botryotrichum* sp., *Fusarium oxysporum* sensu Snyd. et Hans. (*F. oxysporum* Schl., *F. bulbigenum* Cke et Mass., *F. bulbigenum* var. *tracheiphilum* (E. Sm.) Wr.), *F. javanicum* Koord., *F. javanicum* var. *radicicola* Wr., *F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *minus* Wr., *Pyrenochaeta terrestris* (Hans.) Gor., *Phoma* sp.

C. SOLS A CAFÉIERS.

I. en Côte d'Ivoire (6).

a) Un prélèvement *en forêt* à Bouaflé, nous fournit un aperçu de la microflore primitive autochtone :

Cunninghamella elegans Lendn., *Penicillium lilacinum* Thom, *P. Raistrickii* G. Smith, *P. cyclopium* Westl., *Aspergillus versicolor* (Vuill.) Tirab., *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., *Cylindrocarpon radicicola* Wr., *Fusarium* sp.

b) *En plantations saines*, l'ensemble des souches provenant d'une dizaine de prélèvements se classe ainsi :

Cunninghamella Bainieri (Bain. et Sart.) Naum., *C. elegans* Lendn., *Penicillium*

lilacinum Thom, *P. multicolor* G. M. et P., *P. citrinum* Thom, *P. notatum* Westl., *P.* ser. *brevicompactum* (*P. stoloniferum* Thom, *P. paxilli* Bain.), *P. purpurogenum* Stoll, *P. variabile* Sopp, *Aspergillus terreus* Thom, *A.* groupe *niger* (*A. niger* v. Tiegh, *A. luchuensis* Inui, *A. fonsecaeus* Thom et Rap.), *A. ustus* Bain., *A. elegans* Gasp., *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., *Gliocladium roseum* Bain., *Cladosporium herbarum* Link, *Curvularia lunata* (Wakk.) Boed., *Aternaria tenuis* auct., *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Grif. et Maub., *Myrothecium verrucaria* (Alb. et Schw.) Ditm. ex Fr., *Fusarium oxysporum* sensu Snyd. et Hans. (*F. oxysporum* Schl., *F. bulbigenum* Cke et Mass., *F. vasinfectum* Atk.), *F. coeruleum* (Lib.) Sacc., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. javanicum* Koord., *F.* sp.

c) *En plantations malades*, au pied de caféiers malades ou morts, une dizaine d'échantillons nous a fourni :

Cunninghamella Bainieri (Bain. et Sart.) Naum., *Penicillium lilacinum* Thom, *P. citrinum* Thom, *P. notatum* Westl., *P. stolonifer* Thom, *P. lanosum* Westl., *P. funiculosum* Thom, *Aspergillus flavus* Link, *A. niger* v. Tiegh., *A. ustus* Bain., *A. elegans* Gasp., *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., *Cephalosporium acremonium* Link, *Cladosporium herbarum* Link, *Curvularia lunata* (Wakk.) Boed., *Alternaria tenuis* auct., *Monotospora Daleae* Mason, *Fusarium oxysporum* sens. Snyd. et Hans. (*F. oxysporum* Schl., *F. bulbigenum* Cke et Mass., *F. vasinfectum* Atk.), *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. javanicum* Koord., *F. decemcellulare* Brick., *F.* spp., *Dendrostilbella byssina* (Alb. et Schw.) v. Höhn., *Rhizoctonia* sp., *Neocosmospora vasinfecta* E. W. Smith, *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh.

II. à Madagascar.

M. et M[me] Cl. Moreau ont bien voulu nous communiquer le résultat de leurs examens d'échantillons de sol prélevés au pied de caféiers fortement atteints dans une plantation malade d'Amicitia (4).

Voici la liste de leurs isolements :

Pythium sp. (cf. *megalacanthum*), *Mucor* sp., *Rhizopus nigricans* Ehr., *Circinella* sp., *Cunninghamella* sp., *Penicillium* spp. dont l'espèce ascosporée : *P. vermiculatum* Dang., *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., *Gliocladium* sp., *Cephalosporium* sp., *Gonatobotrys* sp., *Cladosporium herbarum* Link, *Nigrospora* sp., *Heminthosporium* sp., *Myrothecium striatisporum* Preston, *Fusarium oxysporum* sensu Snyd. et Hans., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* var. *minus* Wr., *F. sporotrichioides* Sherb., *F.* sp., *Haplographium bicolor* Grove, *Sclerotium bataticola* Taub., *Neocosmospora vasinfecta* E. W. Smith, *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld et v. Schr., *Chaetomium* sp., *Neurospora* sp., *Melanospora* sp. et plusieurs mycéliums stériles.

Conclusions.

L'examen comparé de ces divers relevés nous suggère les remarques suivantes :

1° Dans l'ensemble des localités explorées on reconnaît une flore fondamentale, constante et largement distribuée, comprenant essentiellement :

des Mucorinées,

des *Penicillium* et *Aspergillus*,

Trichoderma viride,

des Dématiées, et particulièrement *Cladosporium herbarum*,

enfin *Gliocladium roseum* assez fréquent.

Cette répartition est normale et, dans l'ensemble, ces constituants sont ceux de la microflore saprophyte banale du sol, sous toutes les

latitudes et dans la plupart des conditions de climat et d'environnement. Considérées individuellement, beaucoup des espèces qui concourent à cet ensemble sont elles-mêmes largement cosmopolites : *Mucor plumbeus, Rhizopus nigricans, Trichoderma viride, Cladosporium herbarum* par exemple; on trouve également de tels ubiquistes parmi les organismes dont la présence n'est pas constante, mais qui apparaissent indifféremment dans plusieurs isolements de Madagascar et du continent africain (*Botrytis cinerea, Alternaria tenuis*, etc...).

2° Les conditions particulières du biotope se révèlent cependant par quelques traits dominants de cette population. C'est ainsi que la présence d'*Aspergillus* variés est caractéristique des climats chauds, alors que dans les régions tempérées la flore est plus nettement dominée par les *Penicillium. Aspergillus niger, A. terreus, A. elegans* sont des espèces plus particulièrement thermophiles comme d'ailleurs, parmi les autres groupes, un certain nombre d'organismes tels que les *Cunninghamella*, les *Penicillium* biverticillés (*funiculosum, purpurogenum, variabile*), les *Curvularia, Monotospora Daleae, Chaetomium trilaterale*. La présence constante et envahissante des Mucorinées est liée d'autre part à un sol sous couverture végétale c'est-à-dire riche en débris organiques. En effet, les Zygomycètes sont essentiellement, suivant la terminologie de Burges (1), des « sugar fungi », utilisant comme sources de carbone les composés les plus simples et les plus éphémères : sucres, pentosanes, peut-être hémicelluloses. De tels organismes, caractérisés par un pouvoir de germination rapide des spores ou du mycélium dormant et une croissance vigoureuse du mycélium qui se manifestent sporadiquement dès que les conditions se montrent favorables, sont les premiers colonisateurs des tissus végétaux malades ou morts, dont ils amorcent la décomposition. L'activité biochimique de *Trichoderma viride* est sans doute plus poussée, puisqu'on admet qu'il peut exploiter, grâce aux diastases qu'il secrète, les molécules complexes de la cellulose et même de la lignine. De toute façon, il se développe constamment au niveau des particules végétales présentes dans le sol, dont il est le « réactif » le plus fidèle, et nous le retrouvons ici dans la totalité de nos prélèvements en sols de forêts ou de cultures.

3° En sols cultivés, la physionomie de cette microflore élémentaire est modifiée par l'adjonction d'espèces moins franchement saprophytes, en particulier de nombreux *Fusarium* et des Dématiées plus variées. On note une concordance remarquable entre les listes d'espèces et variétés de *Fusarium* isolés en Côte d'Ivoire ou au Congo comme à Madagascar, sous caféiers, palmiers ou vanilliers. Presque tous appartiennent aux sections *elegans* et *Martiella* de Wollenweber. Ce sont exactement les mêmes organismes que Reinking et Manns (7) trouvent en abondance dans les sols cultivés (bananeraies) d'Amérique tropicale; les uns présents constamment dans tous les sols examinés : ce sont les « vrais habitants du sol »; les autres observés localement et liés

à la présence d'une plante-hôte favorable à leur développement; ce sont les « envahisseurs du sol ». C'est également parmi les *oxysporum* que se recrutent bon nombre de *Fusarium* pathogènes des plantes cultivées, dont on sait qu'ils sont transmis par le sol où ils peuvent subsister indéfiniment en saprophytes. C'est le cas aussi d'autres parasites largement répandus et peu spécialisés tels que *Lasiodiplodia theobromae, Sclerotium bataticola, Glomerella cingulata, Neocosmospora vasinfecta,* que nous avons rencontrés dans le sol de plantations saines ou malades.

Ces observations illustrent l'importance de la microflore du sol dans l'étiologie de certaines maladies des plantes cultivées, que Garrett (2) a clairement mise en évidence. Cet auteur distingue parmi les champignons du sol les *saprophytes obligatoires* et les *parasites non spécialisés* qui rejoignent d'autre part la catégorie des *champignons pathogènes des racines.* Les racines, même de plantes apparemment saines, remarque-t-il, sont régulièrement envahies par des champignons du sol se comportant en parasites faibles. Les dégâts causés sont généralement limités par les réactions de résistance de l'hôte et par divers mécanismes de défense tels que la production rapide de nouvelles racines, mais chez les plantes attaquées par un parasite primaire plus virulent, ou croissant dans de mauvaises conditions de milieu, ces parasites faibles peuvent causer de graves préjudices au système radiculaire. Par ailleurs la présence constante, au cours d'années successives, d'un hôte susceptible, joue en faveur du Champignon qui s'adapte aisément à ces conditions, soit qu'il se reproduise plus rapidement et plus vigoureusement dans la phase parasitaire que dans la phase saprophytique, soit qu'il trouve dans les tissus morts de la plante-hôte un milieu plus favorable à la colonisation saprophytique que d'autres substrats non spécialisés. Il est permis de supposer que, au terme de cette évolution, se différencient des parasites plus nettement spécialisés, vrais champignons des racines, incapables de subsister hors de la présence de l'hôte électif. C'est pourquoi à l'épithète de « soil invaders » qui semble attribuer à ces parasites des racines une origine étrangère, Garrett (*loc. cit.*) propose de substituer le terme de « soil escapers », désignant de manière plus suggestive ces saprophytes du sol qui s'évadent, par la voie du parasitisme, de l'intense compétition qui régit l'existence des microorganismes aux dépens de la matière organique non vivante.

On voit ainsi comment les plantes cultivées modifient profondément la microflore du sol qui les supporte; elles s'accompagnent d'un cortège de Champignons semi-parasites ou franchement pathogènes, qu'elles ont elles-mêmes suscité et, en dernière analyse, un nombre important de maladies cryptogamiques apparaît comme une conséquence fatale de la monoculture.

Soulignons enfin l'intérêt que présente l'étude des Champignons du sol, de la microflore des rhizosphères, des parasites des racines ou des mycorrhizes, non comme des groupes indépendants et spécialisés, mais comme les constituants étroitement associés de l'ensemble complexe et dynamique de la microflore du sol.

BIBLIOGRAPHIE

1. Burges (A.). — Soil fungi and root infection. *Broteria*, Lisbon, t. VIII, n° 35, fasc. 2, 1939.
2. Garrett (S. D.). — Ecology of the root-inhabiting fungi. *Biol. Rev.*, t. XXV, p. 220-253, 1950.
3. Heim (R.). — Introduction à l'étude du boyomi. *Rev. Mycol.*, t. XIV, Suppl. col. n° 2, p. 44-49, 1949.
4. Moreau (Cl. et M.). — Succession des flores fongiques dans un pourridié du caféier à Madagascar. *Mem. Inst. Sc. Madagascar*, 1953 (sous presse).
5. Nicot (Mme J.). — Microflore fongique des sols de vanilleraies (Contribution à l'ouvrage de G. Bouriquet et al. sur la vanille) (sous presse).
6. — Inventaire de la mycoflore des terres à caféiers en Côte d'Ivoire (sous presse).
7. Reinking (O. A.) et Manns (M. M.). — Parasitic and other *Fusaria* counted in tropical soils. *Z. Parasit.*, t. VI, p. 23 et seq., 1933.

(*Laboratoire de Cryptogamie,*
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.)

Sur trois Champignons du Palmier à huile en Côte d'Ivoire.

Par MICHEL LUC

■

Au cours de l'étude du « leaf bend » du Palmier à Huile en Basse Côte d'Ivoire nous avons été amené à faire de nombreuses observations et isolements sur des palmes arrivées à différents degrés de pourriture après leur cassure initiale.

Parmi les espèces contribuant à cette pourriture et les plus fréquemment rencontrées, nous pouvons citer : divers *Fusarium* et *Penicillium*, *Acrostalagmus koningii* (Oud.) Heim et Duché, *Ceratocystis paradoxum* (de Seynes) dont nous avons obtenu la forme parfaite, *Pestalozzia palmarum* Cke, *Botryodiplodia theobromae* Pat. et de Lag., *Monilia sitophila* (Mont.) Sacc. et enfin trois espèces que, au moment de leur étude, nous pensions décrire comme nouvelles dans cet article et appartenant aux genres : *Entosordaria* (Sacc.) v. Höhn., *Selenophoma* Maire et *Noemosphaera* Sacc.

Un article récent de Petrak et Deighton (5) nous apprenait que le même *Entosordaria*, également sur Palmier à Huile, venait d'être décrit par les auteurs en Sierra Leone sous le nom de *Entosordaria deightonii* Petrak. Mais peu de détails étant donnés sur cette espèce nous pensons qu'il n'est pas inutile de compléter les observations des auteurs.

Entosordaria deightonii Petrak
(*Sydowia*, t. VI, fasc. 5-6, p. 310, 1952)

La présence de ce Champignon se reconnaît à de grandes taches décolorées à la base des pétioles des vieilles palmes coupées et abandonnées sur la plantation. Ces taches qui recouvrent toute la largeur du pétiole peuvent atteindre 20 à 40 cm. de long. Les périthèces apparaissent sur les deux faces du pétiole; à la face supérieure ils sont surtout nombreux dans la gouttière centrale formée lors du dessèchement progressif de la palme; à la face inférieure ils apparaissent plus tardivement et se localisent principalement de part et d'autre de la nervure centrale saillante.

Mycélium :

Les troncs mycéliens principaux courent le long des vaisseaux du bois; ils sont rectilignes, épais (diamètre : 7,5 à 10 μ), fuligineux, cloi-

sonnés régulièrement tous les 25 à 35 μ. De ces hyphes naissent des rameaux latéraux plus grêles (diamètre : 4-5,5 μ), plus tortueux, moins colorés, qui se répandent dans le parenchyme et gagent la région sous-épidermique où se forment les périthèces.



Fig. 1. — *Entosordaria deightonii* Petr. — Périthèce dans un stroma (gr. × 150).

Périthèces :

Les périthèces complètement enfoncés dans les tissus du pétiole ne se repèrent extérieurement que grâce au fait que les ascospores une fois éjectées restent agglomérées en amas d'abord hémisphérique puis cylindrique pouvant atteindre près de 1 mm. de large sur 1 à 2 mm. de haut. Situés sous la cuticule ils sont normalement de forme lenticulaire et mesurent jusqu'à 750 μ de long sur 550 μ de haut. Leur paroi, épaisse d'une cinquantaine de μ au total, comprend deux parties : une zone hyaline à l'extérieur (30 μ environ) formée d'éléments très peu reconnaissables, petits, très réfringents, remplis de globules lipidiques et correspondant probablement à une ébauche de stroma; vers l'intérieur cette structure fait place à la paroi proprement dite qui est composée d'éléments légèrement plus grands mais également difficilement

discernables; quelques rares coupes nous ont permis d'apercevoir de petites cellules fuligineuses aplaties. Mais le plus souvent (fig. 1), les périthèces ne possèdent pas cette forme typique. Etant plongés dans un milieu hétérogène constitué de faisceaux sclérenchymateux très durs et de tissu parenchymatique plus tendre, lors de leur croissance ils digèrent ce dernier beaucoup plus aisément et se modèlent ainsi sur les faisceaux sclérenchymateux, ce qui leur confère un contour extrêmement irrégulier. De plus il arrive fréquemment que plusieurs périthèces situés non loin les uns des autres ne restent pas individualisés mais soient réunis dans un stroma noir, composé de filaments sinueux, enchevêtrés, très serrés.

Dans le cas de périthèces typiques, c'est-à-dire discoïdes et sans stroma étendu, la paroi est légèrement renforcée à l'endroit du col et montre même parfois une zone externe annulaire que l'on peut interpréter comme un clypeus rudimentaire. Quand il existe un stroma cette production se confond évidemment avec lui.

L'ostiole, courte, ne fait pas saillie à l'extérieur et s'orne, à l'intérieur, de périphyses simples, non ramifiées, très nombreuses.

Asques :

Les asques naissent à partir d'une couche pseudo-cellulaire épaisse composée de cellules hyalines aplaties dans les premiers rangs, isodiamétriques ensuite. Cette couche occupe tout le fond du périthèce et remonte même assez haut sur les côtés.

Les asques (fig. 2, A) sont longuement cylindriques, droits ou sinueux, à extrémité supérieure arrondie avec, à la base, un pédicelle d'une longueur environ deux fois moindre que celle de la partie sporifère. Ce pédicelle n'est pas rétréci brusquement à la base de la partie sporifère mais va en s'effilant progressivement jusqu'à l'extrémité inférieure qui se termine par un crochet plus ou moins net. La paroi est moyennement épaisse. L'extrémité supérieure est ornée d'un appareil apical (fig. 2, D) bien différencié, de type Sphaeriacéen : l'anneau amyloïde unique est simple, comportant une lumière centrale bien dégagée, le tore étant de section triangulaire plus ou moins curviligne, la pointe du triangle tournée vers le bas. Cet anneau est surmonté d'une calotte apicale bien différenciée; l'anneau périapical est moins net ou même invisible.

Les dimensions des asques sont de 290-345 × 12-15 μ; la longueur de la partie sporifère variant de 195 à 236 μ.

Aux asques sont mêlées de très nombreuses paraphyses hyalines, filiformes, cloisonnées, de longueur légèrement supérieure à la leur. Sur les côtés du périthèce ainsi qu'à la partie supérieure ces paraphyses font place, lorsque la couche ascogène a disparu, à des périphyses plus courtes qui sont produites jusqu'à l'extrémité du col. Dans le cas de périthèces aplatis ou quadrangulaires, où un plafond et un

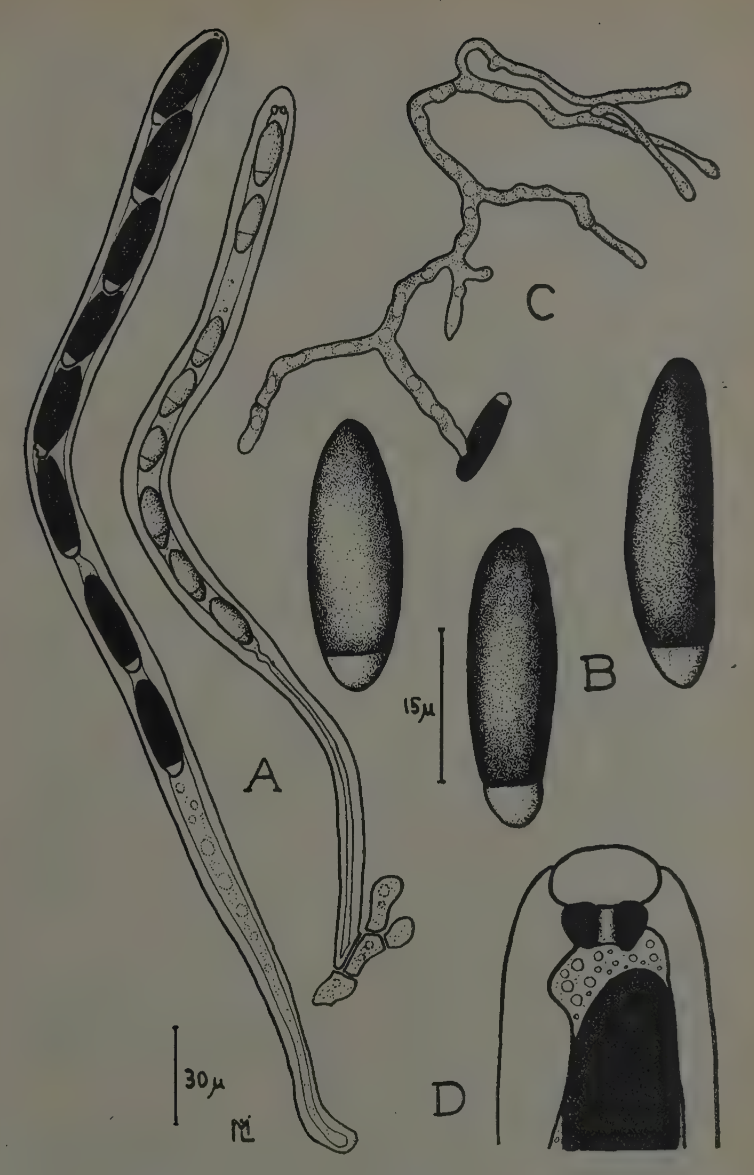


Fig. 2. — *Entosordaria deightonii* Petr. — A : Asques ; B : Ascospores ; C : Ascospore en voie de germination ; D : Appareil apical (gr. : A et C : × 485 ; B : × 1500 ; D : Schématique).

plancher peuvent être distingués, on voit les périphyses pendre dans la cavité tandis que les paraphyses semblent monter à leur rencontre. On peut avoir ainsi l'illusion qu'il s'agit de pseudoparaphyses rompues.

Ascospores :

Au nombre de huit par asque (les avortements sont exceptionnels et ne réduisent jamais ce nombre au-dessous de six), les ascospores sont disposées dans l'asque en file sur une seule ligne et se forment nettement séparées les unes des autres par l'épiplasme. En grandissant elles se placent plus ou moins obliquement en se recouvrant légèrement l'une l'autre. Il se forme ensuite une septation délimitant deux cellules très inégales, la cellule inférieure ayant environ le tiers de la longueur de la cellule supérieure. Puis la spore continue sa croissance mais celle-ci reste limitée à la cellule supérieure qui brunit tandis que la cellule inférieure reste hyaline ou tout au plus jaunâtre, sa longueur n'atteignant plus guère que le 1/5 ou le 1/6 de la longueur totale de la spore.

A maturité les ascospores (fig. 2, B) sont longuement ovoïdes, quelquefois réniformes ou tout au moins avec un côté plat et l'autre courbe. La cellule supréieure (4/5 ou 5/6 de la longueur totale) possède une paroi brune, d'épaisseur moyenne, lisse; la cellule inférieure possède une paroi de même épaisseur mais hyaline ou jaunâtre; il existe parfois une légère constriction au niveau de la cloison séparant les deux cellules. Chez les spores très âgées la cellule inférieure peut se ratatiner.

Il s'agit probablement ici d'un phénomène identique à celui décrit par M. et Mme F. Moreau (2 et 3) chez *Triangularia bambusae* (van Beyma) Boedijn et diverses espèces appartenant au genre *Pleurage* Fr. chez lesquels les ascospores se cloisonnent à un très jeune stade, délimitant deux cellules, une partie des noyaux passant dans la cellule inférieure. Ces noyaux dégénèrent ensuite ainsi que le protoplasme les entourant, pendant que la cellule supérieure continue son évolution normale. Mais chez *Pleurage* la cellule inférieure est nettement plus différenciée en appendice : elle est longue, filiforme et peut à maturité se séparer du reste de la spore. Ici la différenciation morphologique entre les deux cellules est moins poussée et jamais nous n'avons observé de spores ainsi privées de leur cellule hyaline.

Les dimensions des ascospores sont :
longueur totale : 23-37 μ (26-33 μ) moyenne : 30,3 μ
largeur : 8-10 μ, moyenne : 9 μ.
longueur de la cellule supérieure : 20-32 μ (23-29 μ) moyenne : 25,7 μ.

La germination de ces ascospores s'effectue par un pore très peu visible situé généralement près de l'extrémité supérieure de la spore (fig. 2, C).

Selenophoma elaeidis sp. nov.

Cette espèce fut obtenue en culture à partir de fragments de pétiole de Palmier à Huile nécrosé. Sur milieu au manioc gélosé le mycélium

croît très lentement (diamètre de 1,5 cm. en 10 jours à 27°) et forme une croûte brunâtre frangée de blanc, légèrement plissée. Vers le douzième jour il apparaît au centre des points noirs qui se multiplient rapidement et représentent les pycnides qui, devenues très nombreuses, se groupent, serrées les unes contre les autres, étagées même par endroit sur plusieurs épaisseurs. Lorsqu'elles entrent en activité (au bout de 15 à 17 jours environ) un cirre beige, composé de spores agglomérées, sort de chacune d'elle.

Pycnides :

Les pycnides ont une forme en général arrondie avec un diamètre variant de 150 à 250 μ et se terminent par un col court, tronc-conique. La paroi, marron clair, est mince (18 μ) ; extérieurement elle est constituée par des hyphes entremêlées qui s'épaississent au niveau du départ du col, la paroi apparaissant ainsi à cet endroit plus foncée, et se terminant laciniairement à l'extrémité du col qui n'est orné d'aucune prolifération propre. A l'intérieur il existe quelques rangées de petites cellules hyalines qui sont surmontées d'une palissade de courts conidiophores à peine différenciés sous forme de cellules portant un léger apicule produisant une série de conidies acrogènes, solitaires.

Pycnospores :

Les spores (fig. 3, A), hyalines, à paroi mince, sont plus ou moins courbes, typiquement en croissant de lune. Leurs extrémités sont amincies, en général l'une plus que l'autre, mais cette différence est le plus souvent imperceptible. Elles sont parfois seulement légèrement courbes et parfois presque enroulées sur elles-mêmes. Leurs dimensions sont de : 12-20 $\times$ 1,6-2,2 μ.

Au moment de la germination qui s'effectue par un tube unique sortant près d'une extrémité (en général la moins amincie) elles peuvent acquérir une ou exceptionnellement deux cloisons.

Taxinomie :

Le genre *Selenophoma* créé par Maire en 1906 (*Bull. Soc. Bot. France*, t. LIII, p. 187, 1906) est caractérisé par des « pycnides immerses puis érompantes ou subépidermiques, à ostiole ponctiforme plus ou moins papilleuse, à paroi noire; les spores semblables à celles de *Vermicularia* sont courbes, amincies aux deux extrémités et hyalines; les sporophores sont très courts, simples ». Pour Maire il s'agirait d'un *Phoma* à spores bicorniculées ou d'un *Vermicularia* à conceptacle glabre. On sait depuis (cf. Miss Duke in *Trans. Brit. Myc. Soc.*, t. XIII, 1928) que le genre *Vermicularia* appartient en réalité aux Mélanconiales et doit être considéré comme un synonyme de *Colletotrichum*. Le genre le plus proche semble être *Septoria* dont *Selenophoma* ne se différencierait que par des spores plus courtes, plus épaisses et surtout plus

nettement falciformes, celles de *Septoria* étant en général filiformes, droites ou plus ou moins sinueuses.

D'après Sprague et Johnson (6) et Petrak (4), d'autres genres créés depuis tombent en synonymie avec *Selenophoma*, tels sont les genres :

Falcispora Bub. et Sereb. (*Hedwigia*, t. LII, p. 269, 1912).

Pseudoseptoria Speg. (*Anal. Mus. Nac. Buenos-Aires*, t. XX, 1910).

Lunospora Frandsen (*Medd. Vet. Hœjsk. plantepat. Afd.*, Kbh. 26, 92 p., 1943). Ce genre se différencie d'après l'auteur par la présence d'une à trois cloisons chez les spores mûres, mais Sprague et Johnson font remarquer que les spores normalement continues de certains *Selenophoma* peuvent acquérir une ou plusieurs cloisons au moment de la germination, caractère que nous avons retrouvé sur l'espèce ici décrite. D'autre part dans la diagnose de *Pseudoseptoria* Spegazzini déclare que les spores sont « continues ou peu septées ».

Le genre *Neopatella* Sacc. (in Sydow, *Ann. Myc.*, t. VI, p. 530, 1908) auquel Clements et Shear (1) ramènent comme synonyme le genre *Falcispora*, doit être également considéré comme synonyme de *Selenophoma*.

De ce fait le genre *Selenophoma* comprend, à notre connaissance, 27 espèces parmi lesquelles les combinaisons nouvelles suivantes doivent être faites :

S. septorioides Petr. sur *Astragalus sp.* (*Hedwigia*, t. LXXIV, p. 71, 1934) doit être renommé car il existe un *S. septorioides* Maire sur *Arundo donax* qui lui est antérieur (Syll. Fung. XXV, p. 160), aussi proposons-nous pour la première espèce le nom de *Selenophoma petrakii* (Petr.) comb. nov.

Lunospora baldingerae Frandsen devient *Selenophoma baldingerae* (Frand.) comb. nov.

Lunospora culmorum (Grove) Frandsen devient *Selenophoma culmorum* (Grove) comb. nov.

Falcispora androssoni Bub. et Sereb. devient *Selenophoma androssoni* (Bub. et Sereb.) comb. nov.

Pseudoseptoria donacicola Speg. devient *Selenophoma donacicola* (Speg.) comb. nov.

Neopatella straussiana Sacc. devient *Selenophoma straussiana* (Sacc.) comb. nov.

Aucune espèce de *Selenophoma* n'ayant été signalée, à notre connaissance, sur aucun représentant de la famille des Palmiers et les espèces connues ayant des caractères différents, nous proposons de considérer comme nouvelle sous le nom de *Selenophoma elaeidis* sp. nov., avec la diagnose suivante :

« Pycnides brunes, arrondies, 150-250 μ de diamètre, grégaires, superficielles ou légèrement intramatricielles ; paroi épaisse de 15 à 20 μ. Sporophores disposés sur toute la paroi, très peu en relief, courts, produisant des spores solitaires et acro-

gènes. Pycnospores, 12-20 × 1,6-2,2 μ, généralement en croissant de lune, parfois seulement légèrement falciformes, ou au contraire repliées en cercle presque parfait, effilées aux deux extrémités, hyalines, à contenu granuleux, continues mais pouvant acquérir 1 ou 2 cloisons au moment de la germination qui s'effectue par un tube unique sortant près d'une extrémité. »

Isolé de pétiole nécrosé de *Elaeis guineensis*. Mopoyem, près Dabou. Côte d'Ivoire. A. O. F.

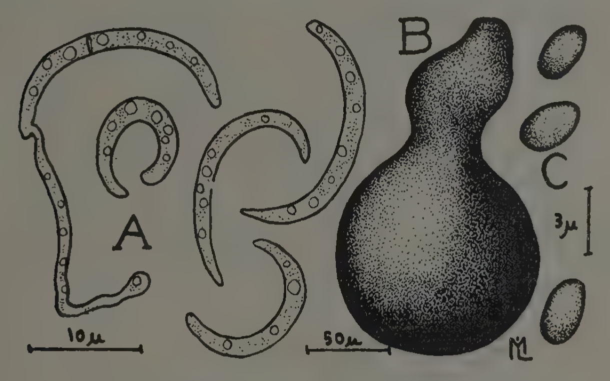


Fig. 3. — *Selenophoma elaeidis* sp. nov. — A : Spores. *Noemosphaera elaeidis* sp. nov. — B : Pycnide; C : Spores. (Gr. : A : × 1650; B : × 250; C : × 3300.)

Noemosphaera elaeidis sp. nov.

De même que *Selenophoma elaeidis*, cette espèce fut obtenue à partir d'isolements effectués sur pétioles nécrosés de Palmier à Huile.

Sur milieu au Manioc gélosé, la culture, de couleur blanchâtre à blanc rosé, s'accroît lentement (3 cm. de diamètre en 15 jours à 27°) avec des zonations très nettes. Le dessus de la culture est duveteux avec quelques faisceaux d'hyphes aériennes éparses; le mycélium intramatriciel est pauvre; le revers de la culture blanc.

Après 10 à 12 jours environ le centre de la culture produit une houppe mycélienne abondante, dense, sur laquelle apparaissent, presque à l'extrémité de faisceau d'hyphes, des points noirs : ce sont les pycnides. Il est remarquable qu'elles se forment sur des hyphes aériennes et non dans ou sur le substrat.

Les pycnides (fig. 3, B) ont une paroi noire, extrêmement mince, non ornementée; sphériques à subsphériques elles mesurent 125-145 μ de haut sur 85-135 μ de large et sont surmontées d'un col large, épais, rectiligne ou coudé, variqueux même souvent, pouvant mesurer jusqu'à 100 μ de hauteur avec un diamètre maximum variant de 40 à 55 μ. A l'intérieur de ces pycnides se trouve une grande quantité de petites spores (fig. 3, C) brun olive, ovales, à membrane épaisse et mesurant

2,5-3 × 1,7-2,3 µ. Ces spores sont produites au sommet de courts sporophores apparaissant sous forme d'un léger stérigmate saillant des cellules intérieures de la paroi.

La présence de petites spores colorées et d'une pycnide rostrée fait ranger cette Sphaeropsidale dans le genre *Noemosphaera* Sacc., genre différant de ses voisins *Sphaeronema* Fr. par ses spores colorées et non hyalines et *Coniothyrium* Cda. par son ostiole portée à l'extrémité d'un rostre.

Aucun *Noemosphaera* n'ayant été signalé, à notre connaissance, sur aucun représentant de la famille des Palmiers et les caractères des espèces déjà décrites ne s'accordant pas avec ceux donnés ci-dessus, nous considérons cette espèce comme nouvelle et proposons pour elle le nom de *Noemosphaera elaeidis* sp. nov. avec la diagnose suivante :

« Pycnides sphériques ou subsphériques, de 125-145 de haut sur 85-135 µ de large, à paroi noire et lisse, surmontées d'un col long, épais, droit, coudé ou variqueux pouvant atteindre 100 µ de long sur 40-55 µ de large. Spores petites, de 2,5-3 × 1,7-2,3 µ, olivacées, ovales, à membrane épaisse. »

Isolé de pétiole nécrosé de *Elaeis guineensis*. Mopoyem, près Dabou. Côte d'Ivoire. A. O. F.

BIBLIOGRAPHIE

1. Clements (F. F.) and Shear (C. L.). — The Genera of Fungi, 496 p., New-York, 1931.

2. Moreau (M. et Mme F.). — Etude du développement de *Triangularia bambusae* (van Beyma) Boedijn. *Rev. de Myc.*, t. XV, p. 146-158, 1950.

3. Moreau (M. et Mme F.). — Observations cytologiques sur les Ascomycètes du genre *Pleurage* Fr. *Rev. de Myc.*, t. XVI, p. 198-308, 1951.

4. Petrak (F.). — Ergebnisse einer Revision der Grundtypen verschiedenen Askomyzeten und Fungi Imperfecti II. *Sydowia*, t. V, fasc. 3-6, p. 328-356, 1951.

5. Petrak (F.) et Deighton (F. C.). — Beiträge zur Pilzflora von Sierra-Leone. *Sydowia*, t. VI, fasc. 5-6, p. 309-322, 1952.

6. Sprague (R.) et Johnson (A. G.). — *Selenophoma* on grasses II et III. *Mycologia*, t. XXXVII, fasc. 5, p. 638-639, 1945 et t. XXXIX, fasc. 6, p. 737-742, 1947.

(Laboratoire de Phytopathologie de l'I.D.E.R.T., Adiopodoumé, Côte d'Ivoire.)

Développement de trois isolements de Gloeosporium musarum Cke et Massee.

Par M. COGNÉE et A. MOUTON

Nous avons isolé divers Champignons d'une banane pourrissante, notamment : trois souches de *Gloeosporium musarum*, présent à la surface du fruit sous forme d'acervules roses typiques, plusieurs *Fusarium*, un *Stachylidium*, un *Cladosporium*, un *Pestalozzia* et deux espèces de *Penicillium*.

Notre attention a été particulièrement retenue par les trois isolements de *Gloeosporium musarum* dont nous avons étudié le développement sur divers milieux.

Influence du milieu de culture sur les caractères culturaux.

Les isolements de *Gloeosporium musarum* ont été repiqués sur des milieux variés et une étude comparative des caractères culturaux des trois souches a pu être faite en fonction de ces milieux. Le tableau N° 1 résume nos observations. En général, le milieu à base de farine d'avoine favorise une abondante formation de pseudopycnides noires superficielles. Le milieu de Maltea permet par contre le développement de nombreux sclérotes intramatriciels. Sur un milieu très riche en sucre (Agar D) le mycélium devient floconneux et on n'observe que quelques rares acervules.

Les trois isolements n'ont pas exactement le même comportement sur les divers milieux. Tandis que les isolements N° 1 et N° 2 sont assez voisins, l'isolement N° 3 est aberrant, sa croissance est particulièrement lente. Cependant, les différences observées entre les caractères culturaux pour un même isolement sont plus considérables que les variations de caractères culturaux des trois isolements sur un même milieu.

Influence du milieu de culture sur la taille des conidies.

Des mensurations effectuées dans les trois isolements sur milieux à base de farine d'avoine, de Maltea et, dans un cas, sur milieu de Wardlaw, ont mis en évidence l'action du milieu de culture sur les dimensions des spores.

Dans chaque cas, 100 spores ont été mesurées à un même stade de maturation.

TABLEAU N° 1

Comparaison des caractères culturaux de trois isolements de *Gloeosporium musarum* sur divers milieux nutritifs

	Isolement N° 1	Isolement N° 2	Isolement N° 3
Milieu à base de farine d'avoine	*a*) Au centre : nombreux acervules avec masse de spores rose orangé glaireuses; quelques sclérotes intramatriciels. *b*) Au bord de la colonie : mycélium aranéeux blanc avec nombreuses pseudopycnides intramatricielles.	Comme souche N° 1, mais développement plus rapide et mycélium superficiel marginal plus ras.	Tapis continu, homogène de mycélium superficiel hyalin évoluant au centre de la culture, en filaments fuligineux. Les acervules se forment tardivement.
Milieu de Maltea	Mycélium superficiel aranéeux très développé et homogène. Quelques pseudopycnides intramatricielles.	Comme souche N° 1, mais marge mycélienne plus nette.	Mycélium peu dense, formant des zones concentriques. Observation de mutations sectorielles.
Milieu de Wardlaw	Acervules assez nombreux au centre de la culture. Mycélium superficiel aranéeux assez développé sur la marge de la colonie.	Comme souche N° 1.	Mycélium dense, formant des flocons très serrés.
Milieu de Agar D	Feutrage mycélien très dense. Acervules très rares.	Comme souche N° 1, mais mycélium floconneux plus développé.	Feutrage continu. Marge noire sur le bord de la culture.

TABLEAU N° 2

Taille des conidies de *Gloeosporium musarum* sur divers milieux nutritifs

	Milieu de culture	Longueur	Largeur	Taille fréquente (75 %)
Isolement N° 1	Maltea	6,2-12,1 µ	3,1-4,7 µ	8,2-11,3 × 4,0 µ
	Avoine	8,6-15,6 µ	3,1-5,5 µ	10,1-13,2 × 4,3 µ
	Wardlaw	7-14,4 µ	3,1-5,1 µ	8,2-11,3 × 3,9 µ
Isolement N° 2	Maltea	6,6-14,4 µ	3,1-4,7 µ	8,2-10,5 × 4,2 µ
	Avoine	7,4-14,8 µ	2,7-4,7 µ	9,6-12,7 × 3,8 µ
Isolement N° 3	Maltea	8,2-16,4 µ	1,9-3,5 µ	10,5-12,9 × 2,7 µ
	Avoine	7-13,7 µ	2,3-3,5 µ	9-12,1 × 2,8 µ

Le tableau N° 2 indique le résultat de nos observations.

Dans les isolements N°s 1 et 2, la longueur des spores est nettement plus grande sur milieu à base de farine d'avoine que sur milieu de Maltea. Sur milieu de Wardlaw l'isolement N° 1 se comporte comme sur milieu de Maltea. Par contre, pour l'isolement N° 3, les spores sont un peu plus longues sur milieu de Maltea que sur milieu à l'avoine.

Dans l'isolement N° 1, la largeur des spores subit des variations par-

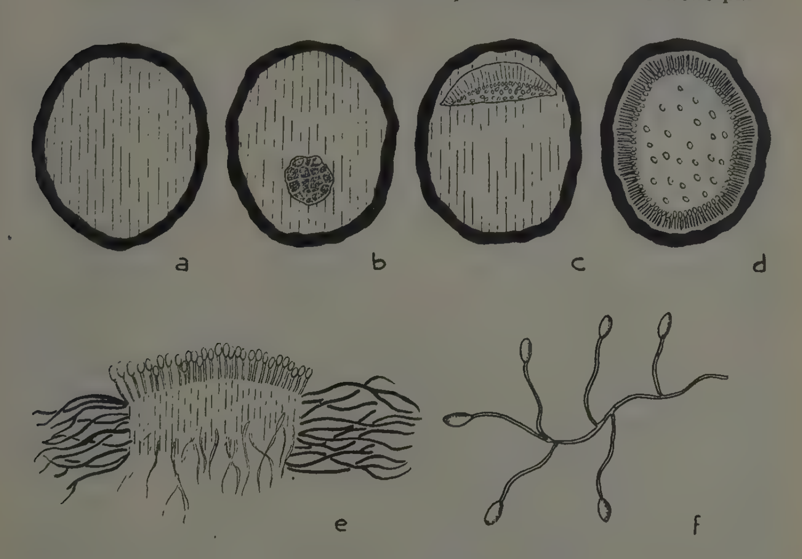


Fig. 1. — *Gloeosporium musarum.* — Coupes schématiques des diverses formes observées dans les cultures.

ticulièrement importantes; si, sur Maltea les conidies sont presque toutes de même largeur, sur milieu à l'avoine les différences sont beaucoup plus nettes. Dans les isolements N°s 2 et 3, l'influence du milieu de culture sur la largeur des spores est pratiquement nulle.

Si on compare les tailles des spores des trois isolements sur un même milieu, avoine par exemple, on voit que les courbes de répartition des longueurs sont très voisines, celles des largeurs sont par contre plus distinctes.

Signalons que la forme des spores de l'isolement N° 3 est assez différente de celle des deux autres isolements : les conidies y sont subnaviculaires avec extrémités très aiguës; dans les isolements N°s 1 et 2, les extrémités conidiennes sont largement arrondies.

Le milieu de culture a donc une légère influence sur la taille des

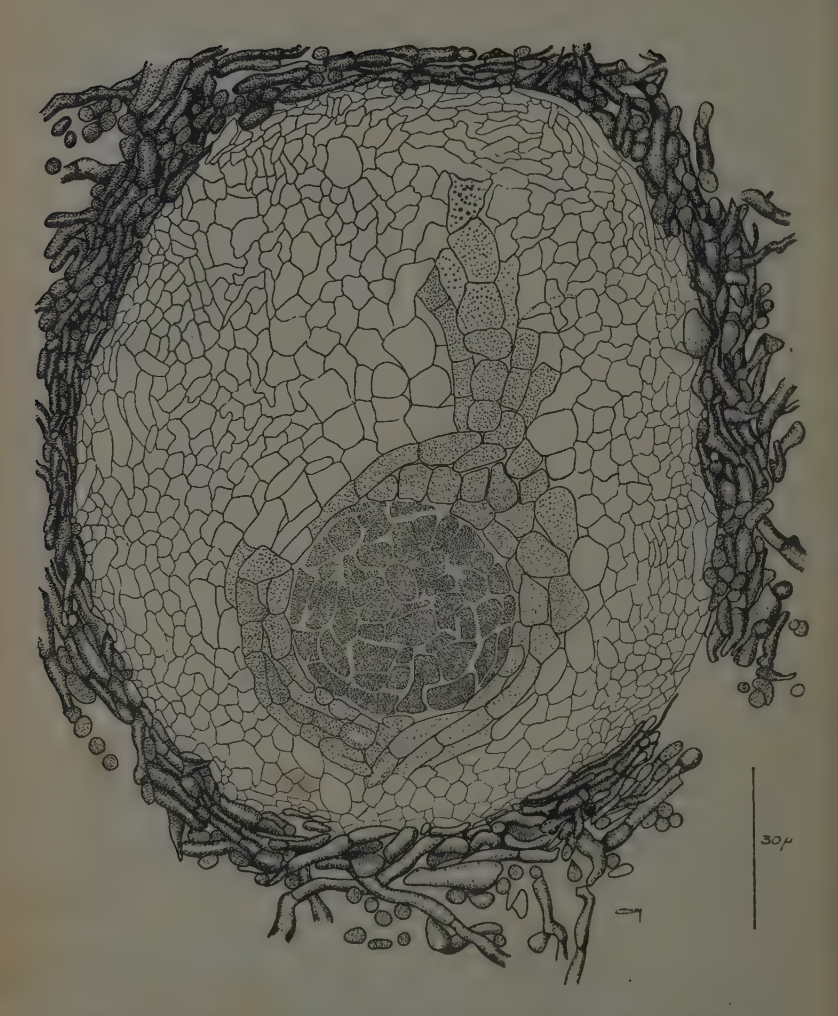


Fig. 3. — *Gloeosporium musarum*. — *a*) Cavité sporifère apparue dans un sclérote; *b*) Conidiophores dressés à l'intérieur de la paroi d'une pseudopycnide.

conidies de *Gloeosporium* mais, comme pour les caractères culturaux, les variations notées pour un même isolement sur divers milieux sont en général plus importantes que les différences entre les trois isolements sur un même milieu.

Observation microscopique du développement des acervules :

Nous avons été étonné de la grande diversité des fructifications conidiennes du *Gloeosporium* suivant les isolements et suivant les milieux d'une part, dans un même isolement et sur un même milieu d'autre part.

Nous avons tout d'abord examiné les formations sclérotoïdes auxquelles Krüger a conféré le nom de pseudopycnides, dont le diamètre varie de 50 à 150 μ et qui sont parfois confluentes. Des coupes au rasoir, colorées au Bleu Coton C.B, ont été effectuées après inclusion dans la paraffine.

Des observations nous ont permis de distinguer divers aspects de ces formations ainsi que quelques autres formes conidiennes.

I. Le premier aspect (fig. 1, *a*) est celui d'un sclérote typique, masse pseudoparenchymateuse homogène, entourée d'une paroi prosenchymateuse, formée de l'intrication de filaments bruns, cloisonnés, parfois renflés au niveau des cloisons.

II. En coupe, quelques sclérotes (fig. 1, *b* et 2) présentent dans leur masse un nucléus sphérique, de position excentrique, de 25 à 40 μ, formé de cellules au protoplasme facilement coloré par le Bleu Coton, comparable au primordium ascogène d'un jeune périthèce.

III. Dans certains sclérotes (fig. 1, *c* et 3, *a*), apparemment peu distincts des précédents, apparaît une cavité, excentrique, en boutonnière, emplie d'un amas de jeunes spores, plus ou moins difformes, nées au sommet de conidiophores distincts.

IV. Un quatrième aspect (fig. 1, *d*) correspond à une forme pycnosporée. La paroi, formée de filaments fuligineux entrelacés est semblable à celle des sclérotes précédents. Des conidiophores dressés parallèlement les uns aux autres (fig. 3, *b*) en tapissent la zone interne. Cependant, il ne s'agit pas là d'une véritable pycnide, car il n'y a pas d'ostiole différenciée; l'éjection des spores ne peut se faire que par éclatement de la paroi. C'est une pseudo-pycnide *sensu stricto*.

V. Indépendamment de ces formations sclérotioïdes nous avons examiné de nombreux acervules (fig. 1, *e*). La masse glaireuse des spores repose sur un substratum brun fuligineux, en forme de couronne, dont le diamètre peut atteindre 0,5 à 1 mm., les filaments intriqués qui constituent cette couronne ne sont pas sans

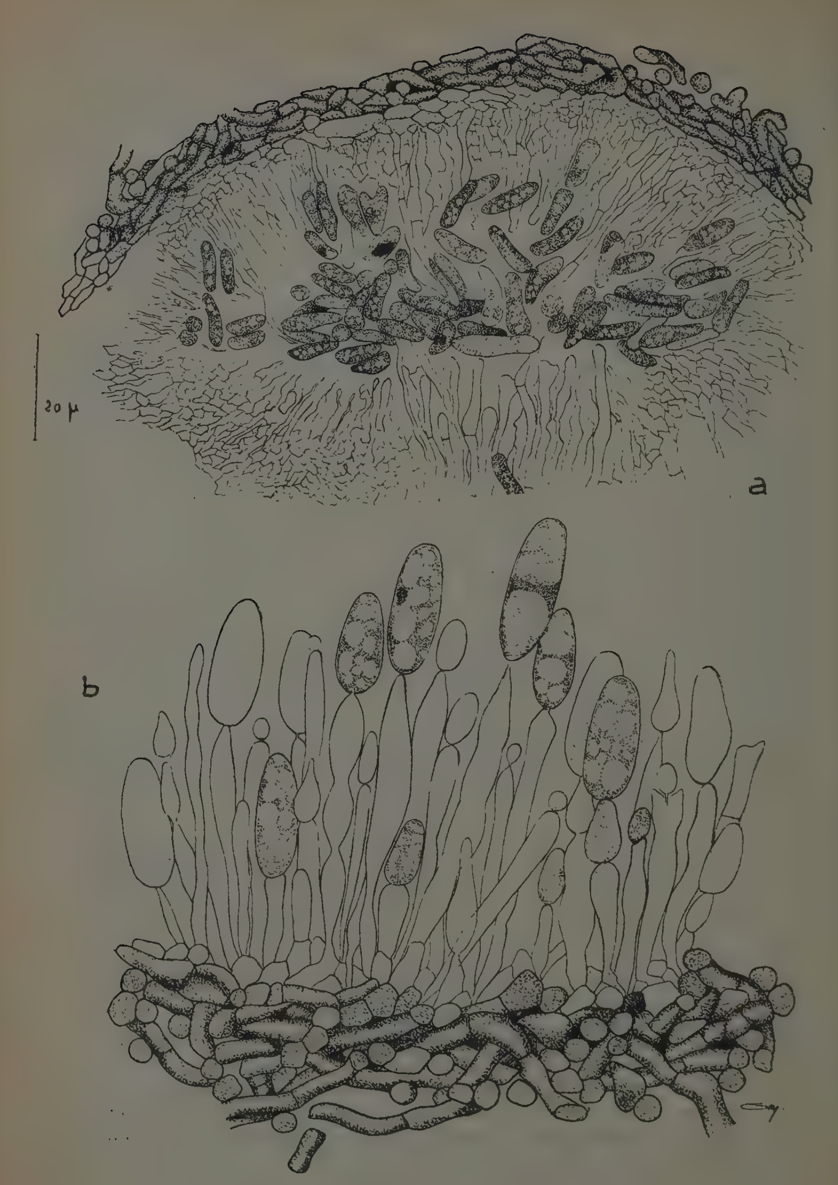


Fig. 2. — *Gloeosporium musarum*. — Sclérote avec nucléus différencié.

ressemblance avec les hyphes de la paroi des sclérotes et des pseudopycnides; ils sont cependant plus lâches, moins fortement entremêlés. La région centrale de l'acervule, enserrée par cette couronne fuligineuse, est formée d'un plectenchyme hyalin qui prend naissance dans la profondeur du milieu. Les conidiophores se dressent en une palissade à la surface de ce faux tissu.

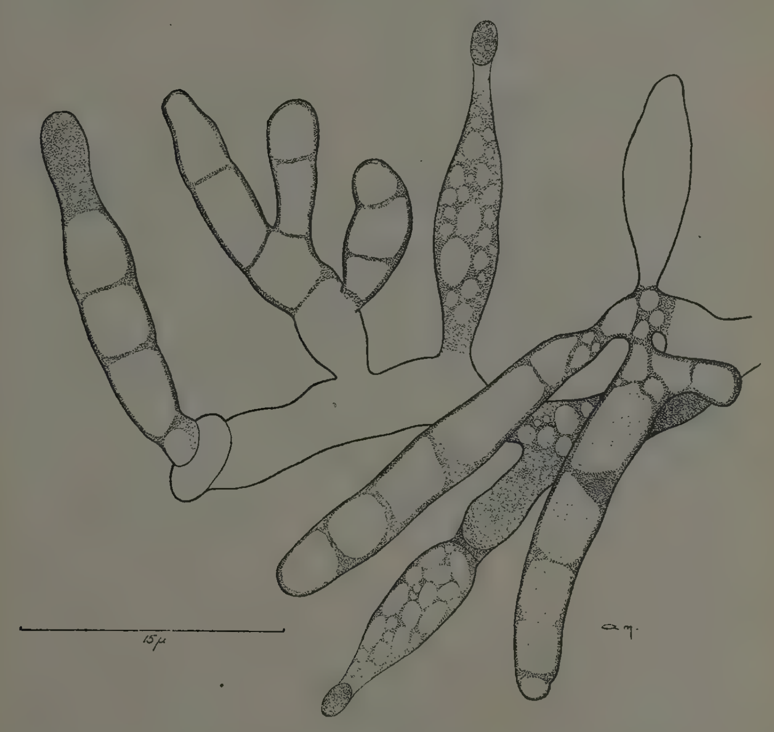


Fig. 4. — *Gloeosporium musarum.* — Forme hyphomycète obtenu sur milieu Agar D.

VI. Sur un milieu très riche en sucre tel que Agar D, nous assistons à la disparition presque complète des acervules et à la naissance de conidiophores hyalins isolés, ramifiés (fig. 1, *f* et 4).

Conclusion.

Ainsi, dans l'étude du développement de trois isolements de *Gloeosporium musarum,* sommes-nous en présence de six formes impar-

faites de dissémination. On serait alors tenté de penser qu'un lien existe entre ces diverses formes et que, au moins pour les cinq premières, on assiste à une évolution dans le temps; il serait alors simple de raconter l'histoire du développement d'un acervule :

Au sein d'une formation stérile (sclérote) se différencie un nucléus fertile; une cavité s'organise, s'accroît tandis que des conidies apparaissent; on passe ensuite de ce stade sphaeropsidéen au stade mélanconien par ouverture et étalement de la pycnide. En outre, une forme hyphomycète peut être rencontrée.

La courte durée de nos observations ne nous a pas permis de confirmer de telles affirmations, qui demeurent du domaine de l'hypothèse. Le stade II (différenciation d'un *nucléus*) ne serait peut-être qu'un essai de formation de périthèces du type *Glomerella* et serait donc sans lien avec les formes imparfaites; une telle ébauche avorte car, dans nos cultures, nous n'avons jamais obtenu de fructifications ascosporées. Le stade sclérote I pourrait être également une ébauche qui aurait avortée avant même la différenciation d'une zone fertile. Quant aux pseudopycnides, on pourrait penser qu'il ne s'agirait que de formes anormales d'acervules dont le développement aurait été entravé sous des conditions de milieux particulières.

La généralité de l'observation de tels phénomènes chez d'autres *Gloeosporium* et même dans d'autres genres, tels que les *Phomopsis*, nous paraît digne d'intérêt. Ce polymorphisme ébranle la systématique classique des Champignons imparfaits et met en évidence la nécessité d'accorder une valeur plus grande au mode particulier de naissance des spores qu'à l'aspect extérieur de la fructification.

(*I.D.E.R.T., Bondy.*)

Micromycètes africains. III.

Par Claude MOREAU

■

14. Meliola ourateae Hansford et Deighton

(West African Meliolinea. II. *Mycological Papers*, n° 23, p. 8-9, mars 1948).

Sur feuilles de *Ouratea subcordata* Hutch. et Dalziel (Ochnaceae). Ouellé (Côte d'Ivoire). Réc. M. Luc (n° 423), sept. 1951.

Le mycélium brun de cette Méliole possède des hyphopodies capitées (cellule apicale : 13-19 × 8-11 µ, cellule basale : 5-8 × 7-9 µ) alternes et des hyphopodies mucronées, éparses; les soies mycéliennes d'un brun très foncé, simples, en pointe aiguë au sommet (200-280 × 6-8 µ) sont dressées sur les hyphes mycéliennes. Les périthèces, épars, globuleux, ont un diamètre de 120-150 µ. Les ascospores tétraseptées, brun foncé, sont cylindracées, arrondies aux deux extrémités; la cellule centrale est légèrement plus longue que ses voisines; une constriction est présente au niveau des cloisons; la taille des spores de nos échantillons est légèrement plus grande que celle qu'indiquent Hansford et Deighton pour l'échantillon type (40-53 × 15-17 µ).

Cette espèce n'est connue que sur feuilles d'*Ouratea flava* et *O. vogelii* en Sierra-Leone.

15. Meliola paulliniae Stevens.

(The genus *Meliola* in Porto-Rico. *Ill. biol. Monogr.*, t. II, fasc. 4, p. 45-46, avr. 1916).

Sur feuilles de *Paullinia pinnata* L. (Sapindaceae). Vavoua (Côte d'Ivoire). Réc. M. Luc (n° 419), sept. 1951.

Les hyphopodies capitées de cette espèce naissent en général perpendiculairement au mycélium (cellule apicale : 16-20 × 13-14 µ); elles sont alternes tandis que les hyphopodies mucronées, ampulliformes, sont fréquemment opposées. Les soies mycéliennes nombreuses, simples, de longueur variable (300-550 µ) sont dressées, munies d'une pointe acérée. Les périthèces globuleux, de 150-170 µ de diamètre, renferment des asques rapidement diffluents dont les ascospores brunes, de 38-41 × 13-15 µ, cylindriques à fusoïdes, arrondies aux extrémités, possèdent 4 cloisons.

Cette espèce a été trouvée par Stevens (1916) à Porto-Rico sur *Paullinia pinnata* L. et diverses espèces de *Casearia*, et par Deighton (cf. Hansford et Deighton, 1948) en Sierra-Leone sur *Paullinia pinnata* L. Une variété *dentata* Stevens (1928), à soies mycéliennes denticulées, a été observée au Panama et à Costa-Rica sur *Paullinia sp.*, *Paullinia cururu* et *Serjania sp.*

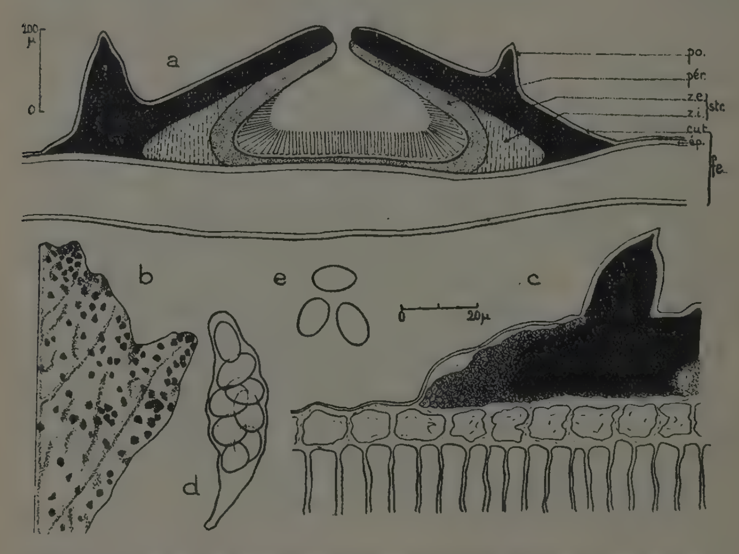


Fig. 1. — *Catacauma aspideum* (Berk.) Theiss. et Syd. f. *spinifera* (Karst. et Har.) Theiss. et Syd. — *a*. Schéma de l'organisation des fructifications du Champignon (fe = feuille, ep = épiderme, cut = cuticule, str = stroma, z. e. = zone externe, z. i. = zone interne, pér = périthèce, po = poil cuticulaire envahi par le stroma); *b*. Aspect extérieur des fructifications (sur fragment de feuille de *Ficus* aff. *sciarophylla*); *c*. Coupe de la région marginale d'un jeune stroma, *d*. Asque; *e*. Ascospores.

16. **Catacauma aspideum** (Berk.) Theiss. et Syd. f. *spinifera* (Karst. et Har.) Theissen et Sydow

(Die Dothideales. *Ann. Mycol.*, t. XIII, fasc. 3-6, p. 380, 1915.)

Syn. : *Phyllachora Ficuum* Niessl var. *spinifera* Karsten et Hariot.
Phyllachora spinifera (Karst. et Har.) v. Höhnel.

Sur feuilles de *Ficus exasperata* Vahl. (Moraceae). Sinfra (Côte d'Ivoire). Réc. M. Luc (n° 407), sept. 1951.

Sur feuilles de *Ficus* aff. *sciarophylla* Warb. (Moraceae). Bongouanou (Côte d'Ivoire). Réc. M. Luc (n° 411), sept. 1951.

Ce Champignon forme de petits amas tuberculiformes noirs, de 1-1,5 mm de diamètre, épars à la face supérieure des feuilles de *Ficus*, plus rarement à la face inférieure. Un stroma se développe entre la cuticule et l'épiderme, occupant même l'intérieur des poils de l'hôte : il comporte une zone externe d'un brun très foncé, simulant un clypeus et une zone interne beaucoup plus claire. Les périthèces se développent dans la zone interne du stroma; subglobuleux à aplatis, de 300-400 μ de diamètre, ils ont une paroi propre à peine visible dans la région basale. Les asques, entremêlés de paraphyses, se dressent dans la partie basale du périthèce; subclaviformes, de 50-60 × 8-15 μ, ils renferment 8 ascospores disposées sur 1 ou 2 rangs, unicellulaires, hyalines, elliptiques de 10-12 × 6-8 μ.

La position systématique des *Catacauma* a été discutée. De même que les *Phyllachora*, Theissen et Sydow (1915) les rapporte aux Dothidéales, tandis que Nannfeldt (1932) leur fait une place parmi les Sphaeriales, dans la famille des Polystigmatacées. Nous confirmons l'opinion de Nannfeldt : la présence d'une paroi propre aux périthèces, la disposition des asques font de ce Champignon une authentique Sphaeriale.

De nombreux *Catacauma* sont connus sur *Ficus :* Theissen et Sydow (1915) en reconnaissent 20 espèces, la plupart ont été jadis décrites sous le nom de *Phyllachora*.

Seule la variété *spinifera* Karst. et Har. du *Phyllachora Ficuum* Niessl. mérite d'être rapportée au genre *Catacauma;* le *Phyllachora Ficuum* Niessl est en effet un *Trabutia*.

Ce Champignon est déjà connu en Afrique et aux Philippines. Il paraît être très répandu.

(Laboratoire de Cryptogamie,
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.)

BIBLIOGRAPHIE

— HANSFORD C. G. et DEIGHTON F. C. — West African Meliolineae II. Meliolineae collected by F. C. Deighton. *Mycological Papers*, n° 23, 79 p., mars 1948.
— NANNFELDT J. A. — Studien über die Morphologie und Systematik der nicht lichenisierten inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis*, Ser. IV, t. VIII, fasc. 2, 368 p., 20 pl., 1932.
— STEVENS F. L. — The Meliolineae II. *Ann. Mycol.*, t. XXVI, fasc. 3-4, p. 165-383, 5 pl., 1928.
— THEISSEN F. et SYDOW H. — Die Dothideales. *Ann. Mycol.*, t. XIII, fasc. 3-6, p. 149-746, 6 pl., 1915.

Les maladies parasitaires des principales cultures coloniales

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. XII.

Par CLAUDE MOREAU (Paris)

■

Agrumes.

En Californie, Halma et Opitz [21] ont remarqué que des orangers des variétés Navels et Valencia n'étaient pas atteints par le *Phytophthora citrophthora* s'ils étaient greffés sur orangers doux; l'écorce de ces orangers serait plus difficile à traverser par le Champignon.

Un rapport général consacré aux plantations du Pacifique Sud [88] signale l'importance des dégâts de *Phytophthora citrophthora* en Nouvelle-Calédonie où l'on a entrepris des essais de greffe sur des *Citrus* indigènes immunes et notamment *Citrus macroptera*. On s'est aperçu d'autre part que le papillon *Othreis fullonia* transmettait facilement *Oospora citri aurantii*. Des études sont en cours sur *Septobasidium bogoriense* et un autre *Septobasidium* associé à *Lepidosaphes beckii* et *Chionaspis citri*. *Corticium salmonicolor* est également étudié.

Aux Antilles [42] la gommose due à *Phytophthora* est présente mais l'attention est surtout retenue par *Glœosporium limetticola*, contre lequel on recommande des plantations dans des régions plus sèches, et par *Elsinoë fawcetti* dont on diminue l'intensité des attaques par pulvérisation de bouillie bordelaise et de perenox. Ce dernier parasite a été introduit en Sierra-Leone [14] et de sévères mesures de protection sont édictées.

C'est par destruction des pucerons et des cochenilles que Wager et Ripley [78] luttent contre le développement de *Capnodium salicinum*.

Des *Fusarium*, appartenant aux sections *Martiella* et *Elegans*, sont associés aux racines des Agrumes en Floride [63] mais on ignore leur rôle; ils sont sans lien avec la maladie « decline ».

L'état de nos connaissances sur *Phoma citricarpa* en Afrique du Sud est dressé par Wager [76], tandis que Dyer [16] sélectionne des variétés résistantes. Selon Petrak [54], qui a étudié ce Champignon dans des récoltes de Shear sur feuilles pourrissantes de *Citrus* en Floride, il s'agit en réalité d'un *Phyllostictina*.

Une espèce nouvelle de *Stagonospora*, *S. citrorum*, est décrite par Petrak [53] sur feuilles de *Citrus* en Iran.

Les divers modes d'attaque de *Phomopsis citri* font l'objet d'une mise au point de Wager [77].

Le problème de la protection des fruits contre les agents de pourriture est abordé par maints chercheurs. Sur le marché français [93], les Champignons les plus communs sont : *Penicillium italicum*, *Penicillium digitatum*, *Phomopsis citri*, *Phytophthora parasitica*, *Alternaria citri*, *Oospora citri-aurantii*, etc. Nema [49] consacre ses travaux à *Oospora*, tandis que d'autres [47, 94] recherchent les facteurs ayant une influence sur le développement des *Penicillium*. Le fongicide « deciquam » [89] peut être utilisé; M[lle] Lauriol [37] conseille le trempage des fruits dans du borate de sodium à 10 % à 45-50° puis l'empapillotage dans du papier au diphényl. Parmi les sources possibles d'infection des fruits en entrepôts, l'atmosphère n'est pas négligeable [46]; des désinfections périodiques, avec contrôle du degré de pollution, sont nécessaires; de très bons résultats ont été obtenus par nébulisation d'un sel d'Ammonium quaternaire fongicide.

Arachide.

En Côte d'Ivoire, Chevaugeon [93] insiste sur les dégâts que causent *Corticium rolfsii* et le complexe parasitaire *Cercospora personata-Colletotrichum mangenoti*.

Au Tanganyika [81] on reconnaît :

une pourriture des plantules due à *Aspergillus flavus*, des *Rhizopus* et des *Penicillium;*

un « crown rot » lié à *Aspergillus niger*, *Rhizopus arrhizus*, *Fusarium equiseti*, *F. oxysporum*, *F. solani* et *F. culmorum*.

Deighton [14] indique que, en Sierra-Leone, *Cercospora arachidicola* est plus répandu que *Cercospora personata*.

Bananier

Roy et Sharma [57] publient une révision des diverses maladies du bananier (incidence, symptômes, agent causal, lutte) connues dans la région de Bihar, aux Indes.

Fusarium oxysporum f. *cubense* est présent au Tanganyika [80, 81], notamment sur les contreforts du Kilimandjaro et dans les hautes plaines. Une campagne de lutte sévère est activement menée. Il ne faut pas confondre cette maladie avec la pourriture des racines, due à *Armillaria mellea*, qui sévit dans les landes près des vieilles forêts et dans la savane, ni avec les attaques de *Marasmius semiustus* dont le mycélium blanc circule à la surface de la plante. *Thielaviopsis paradoxa*, *Stachylidium theobromae*, *Cercospora musae* et *Gloeosporium musarum* ont été trouvés, mais ne causent pas de graves dégâts.

Ce même *Fusarium* a fait son apparition en Ouganda [29] et il

continue ses ravages en Malaisie [75], où le bananier est utilisé comme plante d'ombrage dans les plantations de Cacaoyers. Selon les mesures précises de Stover [67], en laboratoire, un sol stérile avec 25 % d'humidité relative constitue un lieu de choix pour une bonne croissance du Champignon. Contrairement aux affirmations de Harper [voir Revue bibliographique XI, 30], Rombouts [56] ne constate aucun lien entre la composition de la microflore de la rhizosphère et la susceptibilité des bananiers Gros Michel ou la résistance de la variété Congo.

Merny [93] étudie, à la Martinique, l'écologie et le développement de la cercosporiose. La lutte par pulvérisations cuprique qui, par ailleurs, a été envisagée en République dominicaine [83], donne de bons résultats.

Cacaoyer.

En Malaisie, diverses affections des Cacaoyers ont été reconnues [75, 85]; *Ganoderma pseudoferreum* a été observé, un *Gloeosporium* et un *Nectria* ont été isolés tandis que *Botryodiplodia theobromae* a été maintes fois trouvé associé à divers saprophytes. Mais c'est *Phytophthora palmivora* qui demeure le parasite le plus redoutable; comme une espèce de *Pseudococcus* [88] est susceptible de transmettre la maladie d'une cabosse à l'autre, Voelcker [75] a essayé d'introduire *Aspergillus parasiticus*, parasite de cette cochenille; cet essai de lutte biologique, qui avait donné d'excellents résultats au laboratoire, s'est révélé inefficace dans les plantations.

Divers fongicides ont été essayés, à Costa-Rica [64], pour lutter contre *Phytophthora palmivora;* aucun ne s'est révélé efficace. Aux Fidji [52] on s'oriente vers la sélection de plants résistants.

En Guadeloupe, Guyane française et Martinique [87], des mesures sont prises pour éviter l'introduction de *Marasmius perniciosus* dans les plantations.

Caféier.

Une intense activité règne chez les phytopathologistes de Colombie. Une pourriture des racines de Caféier avait été attribuée à un *Rosellinia;* selon Castano [9] le rôle du *Fusarium bulbigenum* var. *coffeae* ne serait pas négligeable. D'autre part un chancre de la tige, un wilt et des taches foliaires sont attribués par Urhan [72] à *Myrothecium roridum;* ce Champignon dont la température optimum de développement est de 27° croît dans un milieu dont le pH est compris entre 2,8 et 9,2. Enfin, une autre maladie, le « llaga macana » serait causée par *Ceratocystis fimbriata* [10].

En Malaisie [75], *Sclerotium rolfsii* est apparu dans des pépinières.

Delassus [93] donne le nom de *Fusarium oxysporum* (Schl.) Snyd. et Hans. f. *xylarioides* (Stey.) Del. au responsable d'une trachéomycose

qui sévirait avec intensité dans les plantations de Côte d'Ivoire depuis 1946.

A Madagascar [45], parmi les divers Champignons isolés de racines atteintes de pourridié et envahies par l'Armillaire, ainsi que du sol environnant, on a isolé *Glomerella cingulata*, tant sous sa forme ascosporée que sous forme *Gloeosporium*.

Un rapport général [88] rappelle les dégâts que causerait *Ustulina zonata* dans le Pacifique Sud sur les Caféiers *arabica* et *robusta* ainsi que sur les arbres d'ombrage.

La rouille *Hemileia*, contre l'introduction de laquelle des mesures phytosanitaires sont prises en Guadeloupe, Guyane et Martinique [86], fait l'objet d'une très importante bibliographie annotée par Stevenson et Beam [66].

Canne à sucre.

Parmi les 5.218 isolements effectués par Luke [43] dans les sols de Louisiane, 17 % inhibent la croissance de *Pythium arrhenomanes*.

Aux Indes [62], on recherche des variétés de Canne qui résistent à *Puccinia kuehnii*.

Un *Sclerospora* attaque sévèrement les Cannes à sucre du Pérou [2] provoquant la formation de cécidies et une prolifération du pied. Cette maladie, déjà connue au Queensland, vient de s'introduire en Louisiane [1].

Cotonnier.

L'étude détaillée des symptômes d'attaque des Cotonniers par *Fusarium vasinfectum* et *Fusarium udum* fait l'objet des travaux de Satyanarayana et Kalyanasundaram [60]. Miss Sulochana [68] a constaté qu'en sol riche en micro-éléments (sauf pour le Manganèse), le pourcentage de germination de conidies de *Fusarium vasinfectum* est plus faible qu'en sol non amendé; Zinc, Molybdène, Lithium, Aluminium, Nickel, Bore, Cobalt sont des inhibiteurs; par ailleurs [69] on constate que la présence du *Fusarium* est réduite dans les sols amendés en Zinc mais accrue dans les sols traités par le Manganèse.

Le filtrat de cultures de *Fusarium vasinfectum* provoque les symptômes du wilt chez des boutures de cotonnier [32]; cependant très dilué ou après autoclavage il a une importante action rhizogène sans causer de flétrissement.

L'hérédité de la résistance du Cotonnier au *Fusarium* est étudiée en Alabama [65].

Le rôle des substances tanniques dans la résistance du cotonnier à *Verticillium alboatrum* est envisagé en U.R.S.S. [58]. Pour mettre en évidence la susceptibilité de variété de cotonniers, Wiles [82] trempe les jeunes semis dans une culture liquide de *Verticillium* et constate

ou non l'apparition des symptômes de flétrissement. De telles variétés résistantes sont recherchées en Ouganda [84].

A Sao-Paulo, Abraho [3] note l'aspect curieux des attaques de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides.*

Pour lutter contre *Diplodia gossypina* et *Glomerella gossypii* des essais de poudrages ont été effectués en Caroline du Nord [38]. Mais c'est vers la destruction des insectes, agents de blessures, portes d'entrée de la maladie, qu'il convient de s'orienter.

Hévéa.

Saccas [59] a dressé la liste des principales maladies cryptogamiques de l'hévéa en Afrique équatoriale : *Armillaria mellea, Ascochyta hevea, A. heveana* n. sp., *Botryodiplodia theobromae, Calonectria rigidiuscula, Calostilbe striispora, Cercospora heveae, Coniothyrium heveae* n. sp., *Didymosphaeria polyspora, Corticium salmonicolor* ont notamment été décrits.

Au Libéria [12] on a isolé *Phytophthora palmivora* et *Pythium vexans*, mais dans les essais d'inoculation par ce dernier Champignon, les résultats furent négatifs.

Aux Indes [90] un type nouveau de pulvérisateur est utilisé pour lutter contre *Phytophthora meadi.*

En Malaisie, où l'on rencontre des pourridiés dus à *Fomes lignosus, Fomes noxius* et *Ganoderma pseudoferreum* [91], des empoisonnements des vieilles souches par l'arsénite de sodium ont été pratiqués [61] : 6 à 18 mois ont suffi pour la décomposition des racines et, en 2 ou 3 ans, les souches empoisonnées ayant complètement disparu, on a pu replanter, les sources de pourridié étant éliminées.

Dothidella ulei a fait son apparition sur les hévéas du Honduras [79]; comme il a été récemment trouvé au Guatémala, il occupe maintenant toute l'Amérique centrale.

Helminthosporium heveae [25] et un *Colletotrichum* [31] proche de *C. derridis* sont particulièrement développés en Malaisie.

Palmier.

Dans la liste des Champignons de Turquie [6] figurent notamment : *Graphiola phœnicis* sur dattier et *Dothiorella (Macrophomina) phaseoli* (Maubl.) Petr.

De brèves remarques accompagnent l'inventaire des maladies du Cocotier à Trinidad qu'a dressé Martyn [44]. *Corticium penicillatum* a été observé par Dadant [11] sur les Cocotiers des Nouvelles-Hébrides.

Kovachich [35] a constaté au Congo belge un nanisme des feuilles de Palmier à huile, rappelant les attaques de *Phytophthora palmivora* sur Cocotier.

Au Tanganyika [81] et en Malaisie [75] l'attention est attirée par les dégâts causés aux *Elaeis* par *Ganoderma pseudoferreum.*

Les diverses maladies des Palmiers à huile au Congo et au Cameroun [93] comportent :

une pourriture des racines due à *Sclerotium bataticola;*

une trachéomycose et des nécroses internes des rachis, bourgeons et flèches causées par des *Fusarium* du groupe *oxysporum;*

des affections foliaires que provoquent des *Cercospora.*

Riz

Naito et Tani [48] ont constaté que l'addition de 2,4-D à un milieu de culture à des concentrations variant de 0,08 à 0,32 % inhibait la croissance du mycélium de divers champignons et notamment de : *Ophiobolus miyabeanus, Gibberella saubinetii, Piricularia oryzae* et *Glomerella cingulata.* Hashioka et Saito [24] ont expérimenté divers fongicides, surtout mercuriques, contre *Ophiobolus miyabeanus, Piricularia oryzae, Corticium sasakii, Helminthosporium sigmoideum* et sa variété *irregulare.*

La croissance et la susceptibilité de diverses variétés de riz à l'helminthosporiose sont étudiées par Baba, Takahashi et Iwata [4] qui, d'autre part [5], constatent que l'addition d'hydrogène sulfuré au terrain de culture diminue la résistance à l'helminthosporiose.

Hashioka [22] a pu classer diverses variétés de riz, provenant de régions variées d'Asie, selon leur résistance à *Ophiobolus miyabeanus.* Kitamura [34] a constaté que l'infection par *Ophiobolus* était très faible quand les graines étaient semées en sol relativement sec.

Une immersion des graines 5 minutes dans une solution à 1/1000e d'uspulun permet une désinfection et l'élimination de *Piricularia oryzae* et *Ophiobolus miyabeanus* [23].

Toyoda et Suzuki [71] ont distingué cinq sortes de lésions provoquées par *Piricularia oryzae,* selon la taille et le degré de brunissement des nécroses ainsi que la sporulation du champignon. Il n'y a aucune relation entre la piriculariose et la teneur en sucre de la plante; par contre, les plantes recevant dans les amendements un excès d'azote soluble sont particulièrement sensibles [50]. Selon Otani [51], la biotine est indispensable à la croissance du *Piricularia;* les nitrates constituent une bonne source d'azote, mais le glycocolle, l'alanine, l'acide aspartique, l'acide d-glutamique, l'asparagine lui conviennent mieux. Tanaka et Katsuki [70] se sont aperçus que plus le riz est susceptible au *Piricularia,* moins ses feuilles renferment d'acide aspartique.

Cercospora oryzae est apparu au Niger [41]. Une nouvelle variété de riz, Sunbonnet, expérimentée en Louisiane [30], lui résiste bien.

Aspergillus glaucus, A. niger, A. terreus, des *Penicillium, Fusarium, Hormodendron* et un *Curvularia* ont été isolés de grains de riz en Louisiane et au Surinam [15]. L'inoculation artificielle de diverses moisissures a permis à Ghosh [19] de noter une diminution de la

teneur en phosphore des grains de riz. Un nouveau *Fusarium, F. annulatum,* est décrit par Bugnicourt [8].

Théier.

Hainsworth [20] a publié un important ouvrage relatif aux maladies du théier.

Dans l'Est africain, les attaques de l'*Armillaria mellea* sur théier, préoccupent Eden [17], tandis qu'à Ceylan [39], *Poria hypolateritia* prend une extension sans cesse croissante.

Tant aux Indes [13, 40] qu'à Ceylan [13] et qu'en Indonésie [26, 28, 36, 55, 73], la lutte contre *Exobasidium vexans* tient toujours une place importante. Des pulvérisations cupriques donnent de bons résultats [28, 36] et à Java des plants résistants sont sélectionnés [73].

Divers.

Deux ouvrages généraux : le manuel de Kamat [33] et la seconde édition du traité de Brooks [7] ont été publiés, le premier aux Indes, le second en Angleterre. Ils seront consultés utilement par les phytopathologistes.

Le Commonwealth mycological Institute [92] a édité de nouvelles cartes de répartition géographique des maladies des plantes; signalons parmi elles : *Mauginiella scaettae* (n° 245) sur dattier, *Cercospora theae* (n° 247) sur théier, *Trachysphaera fructigena* (n° 249) sur cacaoyer, *Cephalosporium sacchari* (n° 250), *Cercospora vaginae* (n° 251), *Ligniera vascularum* (n° 252), *Pleocyta sacchari* (n° 255), *Cytospora sacchari* (n° 256) sur canne à sucre, *Ascochyta gossypii* (n° 259) et *Ramularia areola* (n° 260) sur cotonnier.

A la demande des forces américaines d'occupation, Fujioka [18] a dressé la liste des 1974 maladies des plantes cultivées au Japon.

Deux très intéressantes contributions de Hughes [27] sont relatives aux Champignons de Gold Coast. Un nombre considérable d'espèces sont décrites et parmi elles figurent divers parasites des Agrumes, Ananas, Arachides, Bananiers, Cacaoyers, Caféiers, Canne à sucre (notamment *Physalospora tucumanensis,* non encore signalé en Gold Coast), Hévéa, Palmiers, etc.

Lors d'une Conférence réunie à Johannesburg, van der Plank [74] a résumé l'activité des phytopathologistes d'Afrique du Sud.

Index bibliographique

1. — Abbott E. V. — *Sclerospora* disease of Sugarcane identified in Louisiana. *Sug. Bull. N. Orleans,* t. XXX, fasc. 23, p. 390-391, 399-400, 1 fig., 1952.

2. — et Martin J. P. — The Sugarcane disease situation in Peru. *Plant Dis. Reptr.,* t. XXXVI, fasc. 10, p. 387-388, 1952.

3. ABRAHAO J. — A manifestaçao tardia da « ramulose » ou « superbrotamento » do Algodeiro. *Biologico*, t. XVIII, fasc. 8, p. 135-138, 2 fig., 1952.
4. BABA I., TAKAHASHI Y. et IWATA J. — Studies on the nutrition of Rice with reference to *Helminthosporium* disease (preliminary report). I. The susceptibility of Rice as influenced by the aeration and the kinds of nutrient elements supplied. *Proc. Crop. Sci. Soc. Japan*, t. XX, fas. 1-2, p. 163-166, 1951.
5. — , — et — *Ibid.* II. The nutrients absorption of Rice as affected by the hydrogen sulphide added to culture solution. *Proc. Crop. Sci. Soc. Japan*, t. XXI, fasc. 1-2, p. 98-99, 1952.
6. — BREMER H., KAREL G., GÖKSEL N. et PETRAK F. — Türkiyenin parazit mantarlari üzerinde incelemeler. — IV. Schizomycetes, Oomycetes, Ascomycetes II. — V. Basidiomycetes II. — VI. Fungi Imperfecti. *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul*, Sér. B, t. XVII, fasc. 2, p. 145-160, 161-181; fasc. 3, p. 259-276, 14 fig., 1952.
7. — BROOKS F. T. — Plant diseases. XII + 457 p., 1 pl., 62 fig. Londres, Geoffrey Cumberlege, Oxford University Press, 1953.
8. — BUGNICOURT F. — Une espèce fusarienne nouvelle, parasite du Riz. *Rev. gén. Bot.*, t. LIX, fasc. 695, p. 13-18, 1 pl., 1 fig., 1952.
9. — CASTANO J. J. — Algunas observaciones sobre la « llaga negra » radicular del Cafeto. *Bol. inf. Colombia*, t. IV, fasc. 37, p. 28-30; fasc. 38, p. 30-34, 2 fig., 1953.
10. — Patogenia y epifitologia en el estudio de la llaga macana del Cafeto. *Bol. inf. Colombia*, t. IV, fasc. 39, p. 17-24, 2 diag., 1 graph., 1953.
11. — DADANT R. — *Corticium penicillatum* Petch. Thread blight du Cocotier. *Rev. de Mycol.*, t. XVII, Suppl. col. n° 1, fiche de phytopath. trop. n° 9, 4 p., 1 fig., 1953.
12. — DARLEY E. F. et SILVERBORG S. B. — Black thread of *Hevea brasiliensis* in Liberia. *Phytopathology*, t. XLII, fasc. 10, p. 547-559, 3 fig., 4 graph., 1952.
13. — DE GEUS J. G. — Blisterblightbestrijding bij, en enkele meer algemene bijzonderheden over de Theecultuur op Ceylon en in India. *Arch. Theecult.*, t. I, p. 99-113, 6 fig., 1952.
14. — DEIGHTON F. C. — Plant pathology section. *Rep. Dep. Agric. S. Leone, 1950*, p. 20-21, 1952.
15. — DEL PRADO F. A. et CHRISTENSEN C. M. — Grain storage studies XII. The fungus flora of stored Rice seed. *Cereal Chem.*, t. XXIX, p. 456-462, 1952.
16. — DYER R. A. — Botany and plant pathology. *Fmg. S. Afr.*, t. XXVII, fasc. 321, p. 601-603, 1952.
17. — EDEN T. — The control of *Armillaria* root disease in Tea. *Plant Chron.*, t. LVII, fasc. 21, p. 571-574, 1952.
18. — FUJIOKA Y. — List of crop diseases in Japan. *Prelim. Study nat. Resources Div., G. H. Q. Supreme Commander Allied Powers, Tokyo*, fasc. 73, 212 p., 1952.
19. — GHOSH J. J. — Changes in the phytin-phosphorus content of Rice grains during mould attack. *Indian J. Physiol.*, t. VI, p. 102-106, 1952.

20. — HAINSWORTH E. — Tea pests and diseases and their control (with special reference to North East India), 130 p., 32 pl., Cambridge, W. Heffer and Sons, Ltd., 1952.
21. HALMA F. F. et OPITZ K. W. — Observation on foot rot of Orange in California. *Plant Dis. Reptr.*, t. XXXVI, fasc. 11, p. 413, 1 fig., 1952.
22. HASHIOKA Y. — Varietal resistance of Rice to brown spot and yellow dwarf (Studies on pathological breeding of Rice. VI). *Jap. J. Breed.*, t. II, fasc. 1, p. 14-16, 1952 (en jap., rés. angl.).
23. — Simplification of the Rice seed disinfection and application of arasan. *Plant Prot.* (Japon), t. IV, p. 173-175, 1952.
24. — et SAITO T. — Phytopharmacology of the Rice diseases. I. In vitro tests on application of the dust fungicides to the important pathogenic fungi. *Res. Bull. Coll. Agric. Gifu*, t. II, p. 12-18, 1 pl., 1953.
25. — HILTON R. N. — Bird's eye spot leaf disease of the Hevea Rubber tree caused by *Helminthosporium heveae* Petch. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, t. XIV, Comm. 280, p. 42-92, 10 pl., 1952.
26. — HOMBURG K. — Voorlopige mededeelingen over de natte en droge blister-blight-bestrijding of Sperata-Sinumbra. *Bergcultures*, t. XXII, fasc. 2, p. 31-39, 1953.
27. — HUGHES S. J. — Fungi from the Gold Coast I. *Mycological Papers*, n° 48, 91 p., 32 fig., Fév. 1952. II. Ibid., n° 50, 104 p., 49 fig., Juin 1953.
28. — HUYSMANS C. P. — Bestrijding van blisterblight (*Exobasidium vexans*) in thee op Sumatra. *Bergcultures*, t. XXI, p. 419-463, 16 fig., 3 graph., 1 carte, 1952.
29. — JAMESON J. D. — Outbreaks and new records. Uganda. *F.A.O. Plant Prot. Bull.*, t. I, fasc. 4, p. 62, 1953.
30. — JODON N. E. — Louisiana releases Sunbonnet through seed Growers' Assn. *Rice J.*, t. LVI, fasc. 3, p. 40, 1953.
31. — JOHN K. P. — A hitherto undescribed leaf disease of Hevea Rubber caused by a species of *Colletotrichum*. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, t. XIV, Commun. n° 278, p. 11-19, 3 pl., 3 fig., 1952.
32. — KALYANASUNDARAM R. et LAKSHMINARAYANAN K. — Rooting of cut shoots of Cotton in culture filtrate of *Fusarium vasinfectum*. *Nature, Lond.*, t. CLXXI, fasc. 4364, p. 1120, 1953.
33. — KAMAT M. N. — Practical plant pathology. 200 p. Prakash Publishing House, Poona 2, India, 1953.
34. KITAMURA E. — Studies on direct planting in Rice cultivation. I. Influence of soil moisture on the germination of Rice with special reference to brown spot disease, *Ophiobolus miyabeanus*. *Proc. Crop. Sci. Soc. Japan*, t. XIX, fasc. 1-2, p. 104-108, 7 graph., 1950 (en jap., rés. angl.).
35. KOVACHICH W. G. — Little leaf disease of the Oil Palm (*Elaeis guineensis*) in the Belgian Congo. *Trop. Agriculture, Trin.*, t. XXIX, fasc. 4-6, p. 107-114, 3 pl., 1952.
36. — LAOH J. P. — Een beschouwing over de technische moelijkheden en economische aspecten van koperstinfpoeders met inheemse

draagstoffen bij de bestrijding der blisterblight. *Arch. Theecult.*, t. I, p. 35-67, 5 graph., 1952.
37. — Lauriol F. — La protection des Agrumes contre les moisissures à *Penicillium*. *Fruits d'Outre-mer*, t. VII, fasc. 10, p. 465-475, 8 fig., 6 graph., 1952.
38. — Lehman S. G. — Dusting tests for control of fungus damage to seed Cotton in North Carolina in 1951. *Plant Dis. Reptr.*, t. XXXVI, fasc. 11, p. 414-415, 1952.
39. — Loos C. A. — Report of the acting pathologist for the year 1950. *Bull. Tea Res. Inst. Ceylon*, t. XXXII, p. 41-45, 1952.
40. — Studies in blister control. XI. Dusting against blister blight on Alupolla Group, Ratnapura. *Tea Quart.*, t. XXIII, fasc. 3, p. 76-80, 1952.
41. — Luc M. — *Cercospora oryzae* Miyake sur Riz au Niger. *Rev. de Mycol.*, t. XVII, Suppl. col. n° 1, p. 66-68, 1 fig., 1953.
42. — Lucie-Smith M. N. — The cultivation of West Indian Limes. *J. agric. Soc. Trin. Tob.*, t. LI, Suppl., p. 2-14, 3 fig., 1951.
43. — Luke H. H. — Fungi isolated from Sugarcane soils of Louisiana and their antagonistic effect on *Pythium arrhenomanes*. Abs. in *Phytopathology*, t. XLII, fasc. 9, p. 469, 1952.
44. — Martyn E. B. — Diseases of Coconuts in Trinidad and Tobago. *J. agric. Soc. Trin. Tob.*, t. LII, fasc. 2, p. 145-149, 1952.
45. — Moreau C. — *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. et Schr. sur Caféier à Madagascar. *Rev. de Mycol.*, t. XVIII, Suppl. col. n° 1, p. 38-45, 2 fig., Oct. 1953.
46. — Les Champignons de l'atmosphère des entrepôts de fruits. *Fruits*, t. VIII, fasc. 6, p. 255-259, 1953.
47. — Nadel-Schiffman M. — Une contribution à la pathogénie du *Penicillium digitatum* et du *Penicillium italicum* sur les fruits des Agrumes. *Fruits Prim. Afr. N.*, t. XXII, fasc. 238, p. 309-310, 1952.
48. — Naito N. et Tani T. — The effect of 2,4-D in culture media on the mycelial growth, sporulation, and sclerotial formation of various pathogenic fungi. I, II. *Tech. Bull. Kagawaken agric. Coll.*, t. III, p. 119-125, 1951-1952; t. IV, p. 50-55, 1952-1953.
49. — Nema K. G. — A fruit-rot of *Carissa caranda* Linn. *Sci. et Cult.*, t. XVIII, fasc. 7, p. 337, 1953.
50. — Otani Y. — Studies on the relation between the principal components of Rice plant and its susceptibility to the blast disease III. *Ann. phytopath. Soc. Japan*, t. XVI, fasc. 3-4, p. 97-102, 1952.
51. — Growth factors and nitrogen sources of *Piricularia oryzae* Cavara. *Ann. phytopath. Soc. Japan*, t. XVII, fasc. 1, p. 9-15, 8 fig., 1952 (en jap., rés. angl.).
52. — Parham B. E. V. — Cacao in Fiji. Review and prospects. *Agric. J. Fiji*, t. XXIII, fasc. 2, p. 13-24, 6 fig., 1952.
53. — Petrak F. — Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora Irans. *Sydowia*, t. VII, fasc. 1-4, p. 50-78, 1953.
54. — Ein Beitrag zur Pilzflora Floridas. *Sydowia*, t. VII, fasc. 1-4, p. 103-116, 1953.

55. — Reitsma J. — Een jaar blisterblight op Java. *Arch. Theecult.*, t. I, p. 5-33, 21 fig., 1952.
56. — Rombouts J. E. — The microorganisms in the rhizosphere of banana plants in relation to susceptibility or resistance to Panama disease. *Plant and Soil*, t. IV, fasc. 3, p. 276-288, Janv. 1953.
57. — Roy R. S. et Sharma C. — Diseases and pests of Bananas and their control. *Indian J. Hort.*, t. IX, fasc. 4, p. 39-52, 1 pl., 3 fig., 1952.
58. — Rubin B. A. et Perevyazkina L. M. — The role of tannic substances in the phenomena of resistance of the Cotton plant to wilt. *C. R. Acad. Sci. U.R.S.S.*, N. S., t. LXXIX, fasc. 2, p. 303-306, 1951.
59. — Saccas A. M. — Les principales maladies cryptogamiques de l'Hévéa en A.E.F. *Agron. trop.*, t. VIII, fasc. 2, p. 176-198, 11 fig., 1953.
60. — Satyanarayana G. et Kalyanasundaram R. — Soil conditions and root diseases. V. Symptomatology of wilted Cotton and Red Gram. *Proc. Indian Acad. Sci.*, Sect. B, t. XXXVI, fasc. 2, p. 54-58, 1 pl., 1952.
61. — Schweizer J. — Het doden van oude Hevea-aanplantingen met natrium-arseniet. *Bergcultures*, t. XXI, fasc. 17, p. 340-349, 12 fig., 1952.
62. — Sharma S. L. — Pathogenicity of *Puccinia kuehnii* (Krueg.) Butler on Sugarcane in Bihar. *Curr. Sci.*, t. XXI, fasc. 10, p. 288, 1952.
63. — Sherbakoff C. D. — Fusaria associated with Citrus feeder roots in Florida. *Phytopathology*, t. XLIII, fasc. 7, p. 395-397, 1 fig., Juil. 1953.
64. — Siller L. — The efficacy of fungicides against *Phytophthora palmivora* Butl. *Cacao (Int.-Amer. Cacao Cent.)*, t. II, p. 34-36, 1952.
65. — Smith A. L. et Dick J. B. — The inheritance of resistance to *Fusarium* wilt in Upland and Sea Island Cotton. Abs. in *Phytopathology*, t. XLII, fasc. 5, p. 287-288, 1952.
66. — Stevenson J. A. et Beam R. — An annotated bibliography of Coffee rust (*Hemileia* spp.). Special Publ. n° 3, *Div. Mycol. Dis. Surv., Pl. Ind. Stu. Beltsville*, 80 p., Juin 1953.
67. — Stover R. H. — The effect of soil moisture on the growth and survival of *Fusarium oxysporum* f. *cubense* in the laboratory. *Phytopathology*, t. XLII, fasc. 9, 499-504, 3 tabl., Sept. 1953.
68. — Sulochana C. B. — Soil conditions and root diseases. VI. Germination of conidia of *Fusarium vasinfectum* in micro-element amended soils. *Proc. Indian Acad. Sci.*, Sect. B, t. XXXVI, fasc. 6, p. 229-233, 1952.
69. — Soil conditions and root diseases. VII. Response of Cotton plants to micro-element amendments and its relation to disease development. *Proc. Indian Acad. Sci.*, Sect. B, t. XXXVI, fasc. 6, p. 234-242, 1952.
70. — Tanaka S. et Katsuki F. — Biochemical studies on the susceptibility of Rice plants to the blast disease. III. *J. chem. Soc. Japan* (Pure Chem. Sect.), t. LXXIII, p. 868-870, 1952.

71. TOYODA S. et SUZUKI N. — Histochemical studies on the lesions of Rice blast caused by *Piricularia oryzae* Cav. I. Some observations on the sporulations on lesions of different types occurring on leaves of the same variety. *Ann. phytopath. Soc. Japan,* t. XVII, fasc. 1, p. 1-4, 1 pl., 1 fig., 2 diag., 1952.
72. URHAN O. — Llaga y marchitamiento del Cafeto causado por *Myrothecium roridum* Tode. *Bol. inf. Colombia,* t. II, fasc. 16, p. 33-45, 1951.
73. VAN DER KNAAP W. P. — Blisterblight-resistentie van Theeheesters en Theeclonen. *Arch. Theecult.,* t. I, p. 69-98, 4 fig., 1 graph., 1952.
74. — VAN DER PLANK J. E. — Research in plant pathology in Africa. African Regional Scientific Conference, Johannesburg, October 17 to October 28, 1949. II. Statements and Communications, p. 145-148, 1949-1950.
75. — VOELCKER O. J. — Report of the Department of Agriculture, Malaya, for the years 1950 and 1951, 71 p., 1 pl., 1953.
76. WAGER V. A. — The black spot disease of Citrus in South Africa. *Sci. Bull. Dep. Agric. S. Afr.,* n° 303, 52 p., 11 pl., 1952-1953.
77. — Melanose, stem-end rot, and shell bark of Citrus. *Fmg in S. Afr.,* t. XXVIII, fasc. 322, p. 28-30, 5 fig., 1953.
78. — et RIPLEY L. B. — Sooty mould in Citrus. *Fmg in S. Afr.,* t. XXVII, fasc. 319, p. 468, 2 fig., 1952.
79. WAITE B. H. et DUNLAP V. C. — South American leaf blight on Hevea Rubber in Honduras. *Plant Dis. Reptr.,* t. XXXVI, fasc. 9, p. 368, 1952.
80. — WALLACE G. B. — Wilt or Panama disease of Banana. *E. Afr. agric. J.,* t. XVI, fasc. 4, p. 166-175, 6 fig., 1952.
81. — et WALLACE M. M. — A Supplement to a list of plant diseases of economic importance in Tanganyika territory. *Mycological Papers,* n° 51, 7 p., Juin 1953.
82. — WILES A. B. — A seedling inoculation technique for testing cotton varieties for resistance to *Verticillium* wilt. Abs. in *Phytopathology,* t. XLII, fasc. 5, p. 288, 1952.
83. — X. — Annual Report of the Department of Agriculture, Dominica, 1949, 33 p., 1952.
84. — X. — Progress Reports from Experiment Stations, season 1950-51. 159 + VI p., 10 graph., Londres, Empire Cotton Growing Corporation, 1952.
85. — X. — Notes on current investigations, July to September, 1952. *Malay. agric. J.,* t. XXXV, fasc. 4, p. 218-227, 1952.
86. — X. — Arrêté du 30 Septembre 1952, relatif à l'importation de plants de Caféier, cerises de Café, fraîches ou sèches, graines en parches et grains de Café décortiqués, frais ou secs et non grillés. *Agron. trop.,* t. VII, fasc. 6, p. 659, 1952.
87. — X. — Arrêté du 30 Septembre 1952, relatif à l'importation de plants de Cacaoyers, de Cacao en cabosse ou en fèves et brisures de fèves (non torréfié), coques, pelures, pousses et pellicules de Cacao. *Agron. trop.,* t. VII, fasc. 6, p. 659, 1952.
88. — X. — Current research in the south Pacific in the field of economic development. *Tech. Pap. Sth. Pacif. Comm.,* n° 29, 82 p., 1952.

89. — X. — La lutte contre les *Penicillium* des Agrumes. *Fruits Prim. Afr. N.*, t. XXII, fasc. 241, p. 460, 1952.
90. — X. — A planter's note on the spraying of Rubber trees by the newly invented prototype Drake and Fletcher « Mistejecta ». *Plant. Chron.*, t. LVII, fasc. 16, p. 426-428, 1 fig., 1952.
91. — X. — Stump poisoning and root disease. *Circ. Rubb. Res. Inst. Malaya*, t. XXXVI, 3 p., 1952.
92. — X. — Distribution maps of Plant Diseases. Cartes 241-264. *Comm. Mycol. Inst.*, 1952.
93. — X. — Phytopathologie. *Courrier des Chercheurs, Office Rech. Scient. Outre-Mer, Paris*, p. 138-156, 1953.
94. — X. — Mildura District Horticultural Field Day. *J. Dep. Agric. Vict.*, t. LI, fasc. 1, p. 15-22, 4 fig., 1953.

1er Décembre 1953.

COLLOQUES

■

Colloque sur l'Ecologie végétale de la zone aride (7-10 Novembre 1953).

En novembre dernier, le Professeur Emberger recevait dans les locaux du nouvel Institut de Botanique de Montpellier les participants au Colloque sur l'écologie végétale de la zone aride, organisé par l'UNESCO dans le cadre des Recherches sur la zone aride. L'inventaire des ressources végétales du globe est en effet une des préoccupations cruciales de notre époque et la présence, dans tous les continents, de vastes régions désertiques ou subdésertiques impose des limites dont on voudrait pouvoir se libérer. C'est dans la perspective plus ou moins lointaine de l'amélioration éventuelle de ces terres en vue de leur mise en exploitation progressive, qu'ont été envisagés les problèmes multiples de la zone aride.

Le programme d'étude du Colloque comportait une première série d'exposés relatifs aux caractères morphologiques et physiologiques de la zone aride; c'est ainsi qu'ont été présentées entre autres, par les spécialistes les plus qualifiés, les physionomies caractéristiques des zones semidésertiques des Etats-Unis, des régions arides de l'Union sud-africaine, et du désert hindou du Radjasthan. Une seconde section envisageait l'influence des facteurs climatiques, écoclimatiques et hydrologiques sur la végétation; à la suite de l'exposé d'ensemble de H. Boyco (Israël), les représentants du Soudan égyptien, de la Turquie, de l'Italie, du Pakistan, de la Suède, ont successivement présenté quelques aspects particuliers de ce problème.

Les délégués français s'étaient plus spécialement attachés à l'étude

de l'influence des constituants du sol, inertes ou vivants, sur la végétation. Dans son exposé général sur les rapports entre sol et végétation, G. Lemée mettait en évidence les caractères originaux : physiques, chimiques, microbiologiques, des sols des régions arides, qui sont tous la conséquence plus ou moins directe de la sécheresse extrême du climat et de la pauvreté de la végétation, et dont la connaissance est fondamentale pour une mise en valeur rationnelle. Ch. Killian présentait ensuite une remarquable réalisation française en Algérie : les banquettes de restauration des sols, disposées le long des courbes de niveau, et destinées à intercepter sur les pentes les eaux de ruissellement; on s'oppose ainsi aux méfaits de l'érosion, dus aux chutes de pluie brutales, aggravés par la dessiccation estivale de la végétation et par le défrichement inconsidéré de la terre. L'activité microbienne dans les bourrelets et les interbanquettes est envisagée comme test significatif de l'amélioration des sols après l'installation des banquettes anti-érosion.

Toujours dans le cadre des interactions sol-végétation, et après la communication de W. A. Roach (Angleterre) sur les oligoéléments dans les sols de la zone aride, et la participation espagnole consacrée à l'influence des changements de végétation sur les sols arides et, par ailleurs, à l'étude des chloroses dans les cultures de ces régions, Mme J. Nicot (Muséum, Paris), présentait un aperçu de la microflore fongique des sables désertiques, relativement abondante et active, même dans les sols les plus déshérités; le potentiel microbiologique des sables désertiques apparaît ainsi plus riche et plus varié qu'on ne pourrait à priori le supposer. Enfin à F. Pierre, du Centre de Recherches Sahariennes de Beni-Abbès, était réservé le soin de présenter le peuplement entomologique des sables vifs de la zone aride, dans ses rapports avec la végétation; les photographies en couleurs situant le cadre de ses observations illustrent bien les conditions excessives rencontrées au Sahara français, qui caractérisent, à la limite extrême des zones arides, le « désert vrai ». A l'occasion de ces deux derniers exposés le Dr Vaucelles, représentant au Colloque l'Organisation Mondiale de la Santé, attirait l'attention sur des sujets d'investigation dont l'intérêt n'est pas à négliger : d'une part la recherche systématique, dans le sol, des champignons pathogènes de l'homme ou des animaux domestiques, d'autre part l'étude des insectes hébergés par les rongeurs fouisseurs du sol, en tant que vecteurs de maladies parasitaires.

On pourrait craindre, à l'exposé de ces communications, que les spécialistes intéressés à la zone aride ne s'égarent dans des recherches théoriques, repoussant dans une très lointaine perspective le problème concret de la mise en valeur des sols déshérités. Répondant implicitement à cette objection, et pour clore le Colloque, B. T. Dickson a commenté remarquablement un film réalisé en Australie par le personnel de la Land Research and Regional Survey Section. Cet organisme se propose d'étudier, sur le terrain, les possibilités de déve-

loppement de régions très peu peuplées qui ne sont exploitées que comme pâturages. Après avoir assisté aux préparatifs de la mission, on suit le groupe d'étude sur le terrain, jusqu'à son retour à Canberra ou sont examinés les renseignements méthodiquement recueillis, afin d'en tirer des conclusions pratiques immédiatement mises en application. Ainsi se réalise la collaboration entre théoriciens et praticiens, qui justifie nos espoirs dans une utilisation plus rationnelle et plus efficace des ressources végétales d'un sol que nous avons trop souvent inconsidérément exploité.

J. N.

TABLE DES SUPPLEMENTS COLONIAUX
Tome XVIII

Le Rédacteur en chef du *Supplément colonial :* R. Heim.
Le gérant : Ch. Monnoyer.

Le Mans. — Imprimerie Monnoyer. — 1953

Renseignements généraux

La *Revue de Mycologie* publie chaque année :

a) 3 fascicules consacrés aux travaux originaux sur les *Champignons* et les *maladies cryptogamiques* des plantes, plus particulièrement de l'Europe;

b) un ou 2 *numéros spéciaux* consacrés à des travaux et des mises au point sur les maladies des plantes *tropicales*, et, d'une façon plus générale, sur les Champignons des *territoires français d'Outre-Mer;*

c) 3 *Suppléments* comportant des révisions monographiques, des clefs dichotomiques, des articles didactiques, des renseignements pratiques sur les Champignons et les empoisonnements, des chroniques, c'est-à-dire toute documentation plus spécialement destinée aux amateurs.

La correspondance concernant la rédaction ainsi que les manuscrits doivent être envoyés à M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris, 5e.

La correspondance concernant les abonnements ainsi que les versements doivent être adressés à M. Jacques Duché, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris, 5e, compte de ch. postaux 1247-65 PARIS.

Les manuscrits doivent être dactylographiés et définitifs; les frais supplémentaires concernant les remaniements ou additions éventuels sont à la charge des auteurs.

En principe, il n'est envoyé aux auteurs qu'une première épreuve qu'ils devront réexpédier, corrigée, au plus vite à la direction.

Les figures et planches seront envoyées en même temps que les manuscrits, les dessins exécutés à l'encre de Chine, les photographies tirées en noir sur papier bromure. Les réductions doivent être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la revue.

Les tableaux dans le texte doivent être conçus clairement et de manière que leur composition se réalise sans difficultés.

Les manuscrits d'une certaine longueur ou qu'accompagneraient un certain nombre de planches hors texte feront l'objet d'une entente entre l'auteur et la direction de la Revue, dans laquelle il sera naturellement tenu compte de l'intérêt des documents et des disponibilités financières des deux parties.

La teneur scientifique des articles publiés dans la Revue n'engage que la responsabilité de leurs auteurs. Toutefois, la direction se réserve le droit de refuser certains manuscrits ou d'exiger de leurs auteurs des modifications dans la forme.

Les auteurs ont droit gratuitement à 25 tirés à part sans couverture spéciale et sans remaniements.

Tarif des Tirages à part

Nombre de pages intérieures	50	75	100	150	200
2 pages	150	157	165	175	190
4 pages	160	172	185	215	240
8 pages	275	300	325	375	425
12 pages	435	472	510	590	665
16 pages	535	577	620	705	790
Couverture sans impression	30	45	60	90	120
— avec titre passe-partout	50	75	95	115	195
— avec impression	295	312	330	365	400

FICHES DE PHYTOPATHOLOGIE TROPICALE
publiées sous la direction de Roger HEIM
par le SUPPLÉMENT COLONIAL de la REVUE DE MYCOLOGIE

N° 9 (1953)

Corticium penicillatum Petch.

Thread blight du Cocotier

Par R. DADANT

Nom latin.

Corticium penicillatum Petch. (Décrit par BRYCE G. : Coco-nut Thread Blight, *Corticium penicillatum*, a new leaf disease from New Guinea. *Leaflet n° 5, Department of Agriculture, Rabaul, Territory of New Guinea* 1924).

Noms vulgaires

Thread Blight. Maladie du Filament.

Répartition géographique.

Nouvelle Guinée Anglaise, Nouvelles-Hébrides (où ont été faites les observations du présent article), Nouvelle Angleterre, Fidji, Salomons.

Plantes attaquées

Cocos nucifera L.

Symptômes.

Ce parasite attaque exclusivement les palmes de Cocotier.

Les folioles des palmes atteintes (principalement vers l'extrémité de ces dernières) présentent des limbes déchiquetés, ayant perdu leur couleur verte habituelle, se terminant par la nervure centrale dépouillée. Les attaques sont d'autant plus étendues que les palmes sont plus âgées, c'est-à-dire plus basses.

De près, on constate la présence de plages nécrosées très étendues, brunes puis gris clair à blanc, occupant principalement la base de chaque foliole, visibles sur les deux faces.

Cette coloration gris clair est due au décollement de l'épiderme du reste des tissus avec interposition d'une lame d'air entre les deux. Ces nécroses envahissent le rachis de la palme; celui-ci perd sa couleur jaune ou verte selon les variétés, pour devenir brun à marron.

Sur la face inférieure (concave) et très souvent sur la face supérieure (convexe) de chaque foliole se distinguent également de fins filaments, plats, blancs, argentés au soleil, fortement appliqués sur le substrat et ne se détachant pas de ce dernier.

Ces filaments envahissent non seulement la surface des plages nécrosées, mais également les parties encore apparemment saines du limbe. Ils existent également à la face inférieure et, plus rarement, à la face supérieure du rachis, se ramifiant pour envahir chaque foliole.

Les parties nécrosées des folioles se dessèchent complètement, se cassent et tombent en partie, ne laissant bientôt que la nervure centrale



Fig. 1. — Fragment de palme de Cocotier attaquée par *Corticium penicillatum* Petch.

dure et résistante. Chez les palmes les plus âgées, les nervures centrales et même le rachis se cassent et tombent également.

Caractères morphologiques du Champignon.

Au microscope, les filaments blancs, qui circulent à la surface des folioles, se résolvent en hyphes hyalines, à paroi épaisse, se colorant facilement au Bleu C4B, cloisonnées, de diamètre très variable, 0,7-7 μ.

Caractère remarquable : ces hyphes présentent très souvent des anastomoses en crochet au niveau des cloisons.

Des coupes pratiquées perpendiculairement à la surface du limbe, révèlent la présence, principalement dans le tissu palissadique, d'un mycélium intracellulaire de 0,8 à 2,5 μ de diamètre, ramifié, irrégulier, souvent ampulliforme, pénétrant par les stomates.

Caractères culturaux.

Sur maïs gélosé, le mycélium aérien, hyalin, est ramifié, cloisonné, présentant des crochets au niveau des cloisons, de 3 à 10 μ de diamètre; le mycélium immergé dans la gélose est hyalin, très ramifié, cloisonné, à crochets, d'un diamètre très homogène : 1,3 à 1,5 μ.

Le développement du Champignon est lent; une structure concentrique et radiale très nette, à zonation rose clair (19-70-80-130) (1) se forme au centre devenant de plus en plus clair vers la périphérie. Les hyphes aériennes sont rases, à aspect pulvérulent au centre.

A la surface de la gélose on note la formation d'un prosenchyme à tendance faiblement plectenchymatique.

Aucun développement n'est possible sur milieu de Knopp glucosé, même enrichi en aneurine et acide β indol acétique. Ce caractère distingue d'une façon absolue *Corticium penicillatum* de *Corticium koleroga* qui se développe abondamment sur ces milieux.

Propagation de la maladie.

En raison de la constance des conditions météorologiques au cours de l'année, le parasite ne montre pas de variation saisonnière dans son activité.

Il existe en permanence sur chaque cocotier atteint, passant continuellement d'une palme âgée à une plus jeune par le rachis, ou plus souvent par contact entre les folioles de deux palmes différentes.

Nous avons constaté qu'un débris, même petit (1 cm²), de limbe porteur du parasite pouvait contaminer une foliole saine et être un centre très actif d'extension de la maladie.

Il va de soi que des débris de cet ordre de grandeur sont très facilement transportés par le vent et collés par la pluie.

Fréquence.

Les auteurs signalent la grande gravité de cette maladie et la considèrent comme la plus importante dans l'Ouest Pacifique.

Nos observations effectuées aux Nouvelles-Hébrides confirment ces appréciations : cette affection est par exemple beaucoup plus grave que la pourriture noire causée par *Ceratocystis paradoxa.* Bien que répandue dans toutes les cocoteraies, elle n'occasionne pratiquement de dégâts que dans les parties les plus humides de celles-ci. Ce fait explique que les cocoteraies éloignées de la mer, c'est-à-dire moins ventilées par les alizés ou entourées par la forêt dense et mal débroussées, soient les plus atteintes.

Dans ces conditions, la maladie peut entraîner une réduction de 50 à 75 % de la surface foliaire par cocotier, le cocotier ne meurt pas, mais sa production est alors nulle.

Lutte.

La lutte par pulvérisation de produits anticryptogamiques sur la frondaison est absolument impraticable dans un pays où le simple manque de main-d'œuvre empêche de récolter la totalité des noix tombées au sol et où, pour la même raison, l'entretien des plantations est assuré par le bétail élevé uniquement dans ce but.

---

(1) Numéros du Code International des Couleurs de Séguy.

Dans certains cas favorables, l'incinération des palmes atteintes, tombées au sol, pourrait être envisagée; mais, comme toujours par manque de main-d'œuvre, il serait impossible de couper les palmes atteintes encore portées par les cocotiers, ce procédé n'aurait qu'une action dérisoire.

Le seul procédé capable de diminuer l'importance de l'infection est d'augmenter la ventilation des cocoteraies par :

1° Débroussage et entretien de celles-ci, en particulier destruction des lianes qui souvent envahissent les Cocotiers jusqu'à leur frondaison.

2° Plantation plus espacée des Cocotiers; aux Nouvelles-Hébrides, ceux-ci sont souvent plantés trop serrés, 6-7 m., alors qu'un écartement en tous sens de 10 m. est nécessaire pour que les extrémités des palmes ne se touchent pas.

3° Débroussage d'une bande de forêt tout autour de la plantation, afin d'augmenter la ventilation et par conséquent de diminuer l'humidité à l'intérieur de la plantation.

Ces mesures devraient d'ailleurs faire partie de l'entretien normal d'une cocoteraie.

BIBLIOGRAPHIE

H. R. Briton Jones and E. E. Cheesman. — The diseases of the Coconut palm. 1940.

R. E. P. Dwyer. — The diseases of Coconuts in New Guinea. *New Guinea agricultural Gazette. Dept. of Agric. Rabaul, Territory of New Guinea,* vol. III, n° 1, p. 77, Avril 1937.

FICHES DE PHYTOPATHOLOGIE TROPICALE
publiées sous la direction de Roger HEIM
par le SUPPLÉMENT COLONIAL de la REVUE DE MYCOLOGIE

N° 10 (1953)

Leptosphaeria Sacchari v. Breda de Haan

Maladie des taches rondes de la Canne à Sucre

Par MICHEL LUC

■

Nom latin

Leptosphaeria Sacchari v. Breda de Haan (*Med. v. het. Proofsta. v. Zuikerriet in West-Java,* t. III, p. 25-28, 1852).

[non *L. Sacchari* Speg. (*Rev. Fac. Agron. y Ven.,* t. II, p. 232, 1896) = *L. Spegazzinii* Sacc. et Syd. (*Sylloge Fungorum,* t. XIV, p. 570, 1899).]

Noms vulgaires.

Maladie des taches rondes, ring spot disease, round spot disease.

Répartition géographique.

Congo Belge, Côte d'Ivoire, Egypte, Gold Coast, Kenya, Madagascar, Réunion, Sierra-Leone, Tanganyika, Uganda.

Birmanie, Chine, Formose, Indes, Indochine, Japon, Philippines.

Argentine, Brésil, Cuba, Colombie, Guyane Britannique, Guyane Hollandaise, Guadeloupe, Haïti, Honduras, Jamaïque, Ile Maurice, Mexique, Pérou, République Dominicaine, Porto-Rico, Trinité, U. S. A.

Australie, Fiji, Hawaï, Java, Sumatra.

Plantes attaquées.

Saccharum officinarum et *S. spontaneum.*

Organes attaqués.

Limbe des feuilles, plus rarement gaines et tiges.

Symptômes.

Sur le limbe l'affection commence par de petites taches ovales, bronzées qui, ensuite, grandissent, tandis que leur marge devient marron pourpre et que leur centre s'éclaircit et passe au blanc crème. A leur développement maximum ces taches mesurent jusqu'à 15 sur 7 mm. A ce moment apparaissent au centre les périthèces sous forme de petits points noirs. Entre ces taches, le tissu foliaire est coloré par endroit en orangé ou pourpre. Sur les gaines et les tiges les taches ont le même aspect mais elles sont en général plus allongées.

Le Champignon :

Forme parfaite. — Les périthèces de *Leptosphaeria sacchari* apparaissent surtout à la face supérieure des feuilles au centre des taches décolorées et sont disposés en file entre les nervures. D'abord enfoncés, ils finissent par saillir, à maturité, par une ostiole papilliforme courte et aplatie. A maturité leur diamètre peut atteindre 120 à 180 μ. La paroi est composée à l'extérieur de 2 à 3 couches de cellules brunes, allongées et, à l'intérieur, de 1 à 2 couches de petites cellules hyalines. Le développement du périthèce est parfaitement conforme à ce que l'on connaît déjà chez le genre *Leptosphaeria :* un massif de petites cellules hyalines situé à l'endroit où, plus tard, s'ouvrira l'ostiole, prolifère des filaments hyalins, septés, qui descendent en éventail dans la cavité, croissent en même temps qu'elle et finissent par la remplir; lorsqu'ils ont atteint le fond de la loge les asques commencent leur développement et grandissent entre ces pseudoparaphyses. Ensuite le pore s'ouvre par destruction du massif pseudoparaphysogène et des couches cellulaires de la paroi situées au-dessus. L'ostiole, assez large, n'est ornée d'aucune prolifération interne, ce qui permet de classer cette espèce dans la section *Eu-Leptosphaeria.* Par contre nous avons parfois observé un allongement des cellules fuligineuses externes bordant l'ostiole aboutissant à la formation de soies courtes (37-55 × 4-5 μ) possédant parfois une cloison.

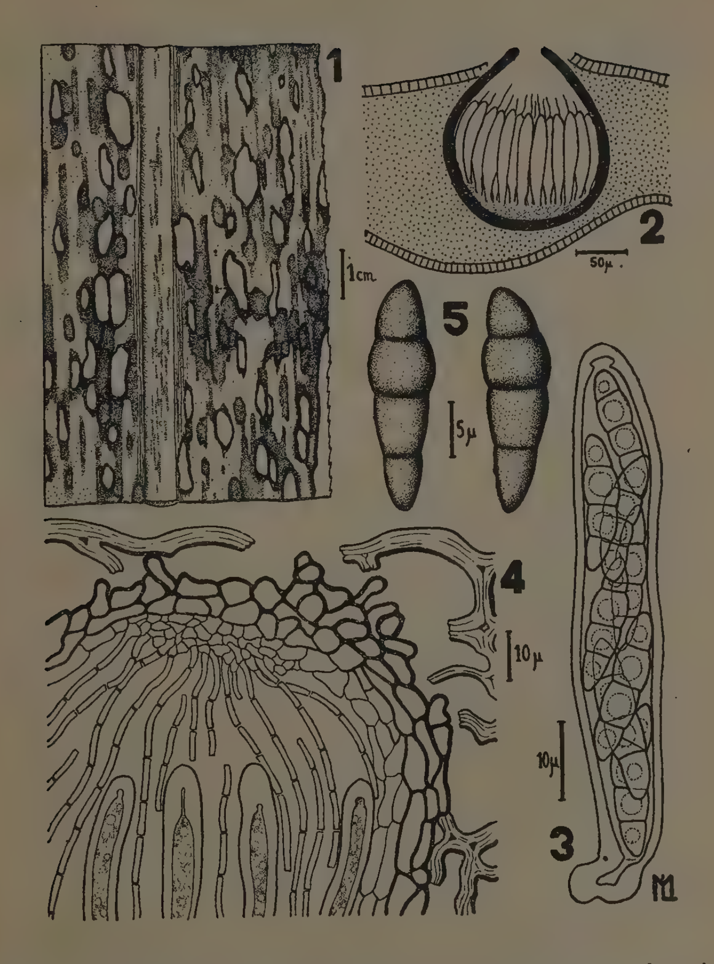
Les asques, cylindriques, octosporés, ont un pied très court marqué d'un crochet. Ils mesurent 68-76 × 11-14 μ. Leur paroi est d'épaisseur moyenne renforcée au sommet où elle est ornée d'un appareil apical fruste.

Les ascospores, fusoïdes, comprennent 4 cellules, la deuxième en partant de l'extrémité supérieure faisant quelque peu saillie. Elles ne brunissent que tardivement. Leurs dimensions sont de: 19-23,5 × 3,5-4 μ.

Forme imparfaite. — Bourne (2) obtint des preuves de connexion génétique entre *L. Sacchari* et un *Phyllosticta* qu'il rapporte à *P. saccharicola* P. Henn. Matsumoto et Yamamoto (5) obtiennent également un *Phyllosticta* à partir de cultures monoascospores de *L. sacchari.* Nous même avons observé dans les taches de très nombreuses pycnides d'un *Phyllosticta* dont les spores fusoïdes, mesurant 9-14 × 3,5-4 μ, se rapprochent plus tant par leur forme que par leur taille du *Phoma* observé par Bouriquet (3) à Madagascar (8,5-14,5 × 4 μ) que de *Phyllosticta sacchari* dont les spores sont plus longues et plus étroites (10-30 × 3-3,5 μ).

Parasitisme :

Pour certains auteurs, Bourne en particulier, le rôle parasitaire de *Leptosphaeria sacchari* ne semble pas démontré. Ce ne serait qu'un saprophyte se développant après les attaques d'*Helminthosporium sacchari* (v. Breda de Haan) Butl. agent de la maladie des taches oculaires et changeant l'aspect de ces taches en « taches rondes ». L'auteur cite à l'appui de cette thèse des expériences d'infection à l'aide de divers champignons isolés des taches rondes, expériences dont les résultats ne furent positifs que dans le cas d'*Helminthosporium sac-*



1. Aspect macroscopique des lésions (3/4 gr. nat.). — 2. Coupe montrant la position du périthèce (× 150). — 3. Asque (× 1.200). — 4. Partie supérieure d'un jeune périthèce (× 750). — 5. Ascospores mûres (× 1.750).

chari. Pour Bitancourt (1) également, l'action de *L. sacchari* au Brésil serait secondaire et n'aurait lieu qu'après les attaques d'*Helminthosporium sacchari* ou d'*H. stenospilus* Dreschl.

Toutefois dans de nombreuses contrées, l'Ouest africain et l'Afrique centrale en particulier, la maladie des taches rondes est très répandue alors qu'*H. sacchari* est inconnu. De plus certaines variétés, notamment la var. Co 281, sont résistantes à *H. sacchari* et sensibles à *Leptosphaeria sacchari*.

Lutte.

Le seul moyen de lutte contre cette maladie, d'ailleurs peu grave, est la recherche de variétés résistantes. A Cuba, Bruner (4) remarque les var. POJ 2825 et POJ 2878. Au Brésil la var. Krassoer semble pratiquement immune.

Le climat et le sol doivent avoir une influence certaine sur la maladie car, à Madagascar, Bouriquet note que la maladie très répandue sur les plateaux et la Côte Est, est rare dans la région de l'Ouest.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bitancourt A. A. — Diseases of the Sugarcane in Brazil — *Proc. sixth. Congr. Soc. Sug. Cane Tech., Baton Rouge, 1938*. p. 187-193, 1939.

2. Bourne B. A. — Studies on the ring spot disease of Sugarcane. *Florida Agric. Exp. Sta. Techn. Bull. 267*, 76 p., 1934.

3. Bouriquet G. — Les maladies des plantes cultivées à Madagascar 545 p., 230 fig., 41 pl. Lechevalier, 1946.

4. Bruner S. C. — The diseases of Sugar-Cane — *Proc. As. Tec. Azuc Cuba*, t. XII, p. 69-104, 1940.

5. Matsumoto T. et Yamamoto W. — On the imperfect stages of the fungi causing sugar-cane diseases — *J. Plant Prot.*, t. XXII, p. 107-115, 1936.

FICHES DE PHYTOPATHOLOGIE TROPICALE
publiées sous la direction de Roger HEIM
par le SUPPLÉMENT COLONIAL de la REVUE DE MYCOLOGIE

N° 11 (1953)

Phyllosticta derridis Hennings.

Taches foliaires du *Derris*.

Par JEAN CHEVAUGEON

■

Nom latin.

Phyllosticta derridis Hennings (Flore du Bas et Moyen Congo, in *Ann. Mus. du Congo*, II, 3, p. 228, 1908).

Noms vulgaires.

Taches foliaires, leaf spot, leaf blight.

Répartition géographique.

Congo belge, Philippines, Côte d'Ivoire.

Plantes attaquées.

Derris elliptica Benth., *D. philippinensis* Merrill, *Vigna sinensis* Endl. ex Hassk., *Tephrosia candida* DC, *Phaseolus vulgaris* Linn., *Cucumis melo* Linn., *Boehmeria nivea* Gaudich., *Derris polyantha* Miq., *D. heptaphylla* Merrill, *Zea Mays* Linn.

Organe attaqué.

Les feuilles de tous âges, mais surtout les feuilles inférieures et, en général, les feuilles les moins aérées.

Symptômes.

L'affection débute par des macules ponctiformes, brunes, isolées, visibles sur les deux faces de la feuille, qui peuvent être situées en n'importe quel point du limbe et des nervures.

Les très jeunes taches sont entourées par une zone de tissu soit transparente et verdâtre, soit jaunâtre, qui peut tripler le diamètre total de la macule.

Sur les très jeunes feuilles, la maladie peut entraîner la flétrissure. Chez les feuilles plus âgées, à un stade moyen d'infection, les taches sont isolées et ont 3 à 4 mm. de diamètre. La croissance du parenchyme sain continue et il en résulte des torsions ou une frisolée.

A un stade plus avancé de la maladie, certaines taches confluent en plages mortes de forme et d'étendue variables. La tache isolée ne dépasse pas 6 mm. de diamètre. Elle est circulaire, rougeâtre à brun foncé avec une bordure brune étroite qui la délimite nettement au sein d'une plage jaunissante diffuse.

Plus tard, le centre apparaît aminci et d'un brun grisâtre de plus en plus gris. Chez les feuilles atteintes avant la fin de leur croissance, le centre de la tache peut tomber et la feuille prend alors un aspect troué, ou bien ses bords sont déchiquetés, car les attaques sont très fréquentes à l'apex et sur les marges des limbes.

Les tissus des nervures peuvent être également tués.

Par temps humide, les lésions anciennes présentent des ponctuations noires dispersées sans ordre; ce sont les pycnides de *Phyllosticta derridis*.

Mode de pénétration.

Santos a montré expérimentalement, en pulvérisant une suspension aqueuse de spores, que le Champignon est capable de pénétrer dans des feuilles non lésées de n'importe quel âge. Le filament germinatif traverse un stomate puis se ramifie abondamment dans toutes les directions.

Mode de transmission.

P. derridis persiste, pendant les périodes défavorables, sur les feuilles malades demeurées attachées à la plante, sur les feuilles pourrissantes tombées à terre et peut-être aussi, selon Santos, sur d'autres hôtes.

Le transport des pycnospores est assuré par les courants aériens, les insectes et les pluies qui éclaboussent les plants malades.

Caractères morphologiques du Champignon.

Le mycélium est cloisonné et ramifié, intercellulaire et brun ou intracellulaire et souvent hyalin. Dans le premier cas, il mesure en moyenne 6 µ de diamètre et 3,7 µ dans le second.

Les coupes transversales dans les limbes révèlent de jeunes pycnides brun clair et des pycnides mûres noires, isolées, globuleuses ou presque piriformes, immergées au niveau de la première ou de la seconde assise palissadique, mais érumpentes et faisant le plus souvent saillie à la face supérieure du limbe. Elles possèdent 1 à 3 pores apicaux de 5,1 à 15,3 µ de diamètre.

Hennings, au Congo belge, indique 60 à 90 µ de diamètre pour ces pycnides. Santos, aux Philippines, donne pour diamètre moyen 101 µ et pour extrêmes : 22,5-217 µ, la hauteur étant comprise entre 45,0 et 240,0 µ. Les dimensions des pycnides observées en Côte d'Ivoire varient entre des limites plus étroites : 95 à 120 µ pour la plus grande dimension horizontale et 105 à 160 µ de hauteur.

Les sporophores ont une base trapue de 1,7 à 3,0 µ de large; ils sont d'autant plus effilés que la spore qu'ils portent est plus proche de son détachement; leur longueur est comprise entre 4,5 et 6,3 µ.

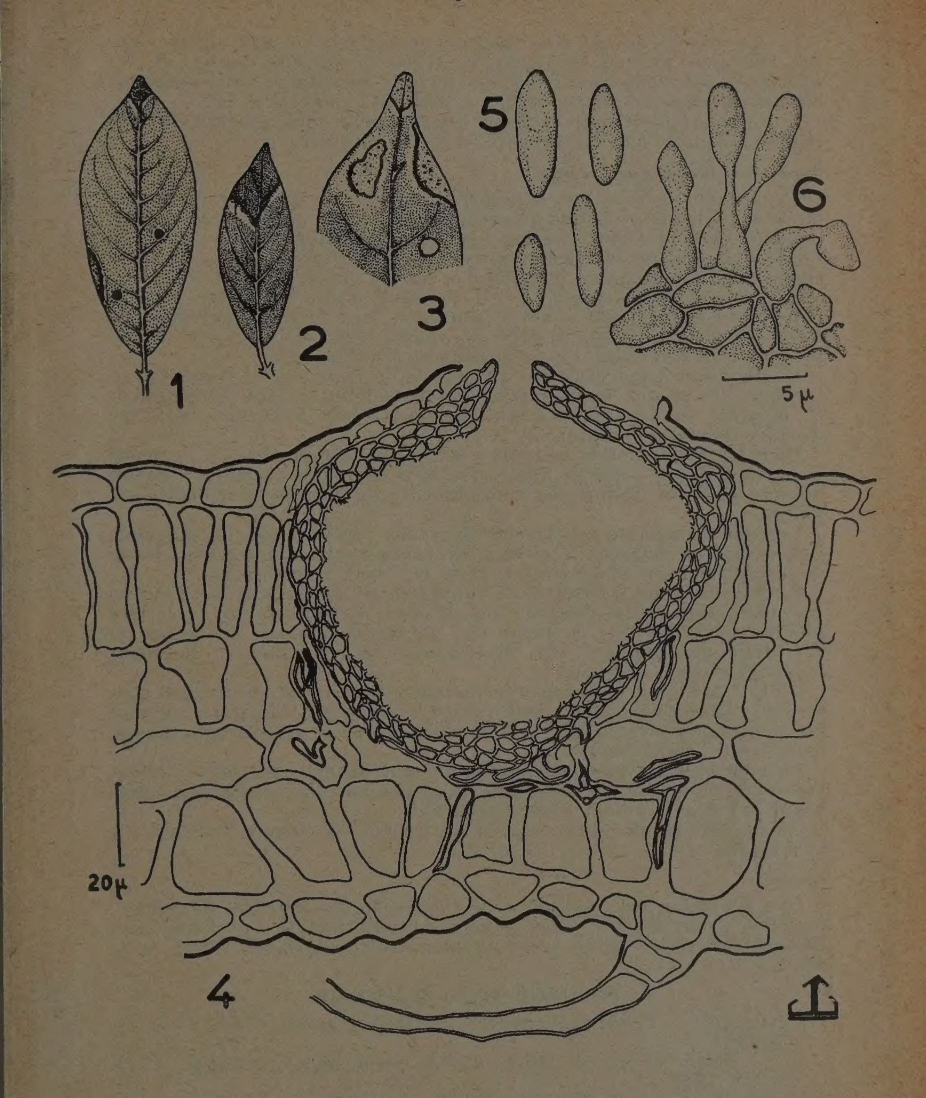
Les pycnospores sont hyalines, entières, ellipsoïdes ou ovoïdes, arrondies aux extrémités. Hennings leur assigne 2-2,5 × 1,5 µ; Santos indique 4,4-6,4 × 1,6-2,8 µ, moyenne 5,34 × 2,05 µ. En Côte d'Ivoire, les dimensions moyennes observées sont 5,0 × 2,1 µ et les extrêmes 4,0-7,2 × 1,8-2,8 µ.

Caractères culturaux.

Il y a seulement production de mycélium sur les milieux suivants : pomme de terre gélosée et glucosée, décoction de *Derris* gélosée, décoctions de maïs et d'avoine gélosées, décoction de riz, graines de soja, fruits d'aubergine et d'avocatier.

Ce mycélium est hyalin, septé, irrégulièrement ramifié. Les hyphes aériens sont plus étroits que les hyphes immergés : 1,2-5,1 µ au lieu de 2,55 à 11,9 µ.

Le développement le plus important est obtenu pour une acidité comprise entre pH 5,6 et pH 6,5; les extrêmes supportés sont pH 4,4 et pH 7,6.



Phyllosticta derridis Hennings.

Fig. 1, 2, 3 : Aspect macroscopique des lésions. — Fig. 4 : Coupe transversale dans un limbe. — Fig. 5 : Pycnospores. — Fig. 6 : Détail de la région sporifère.

Les pycnides peuvent être obtenues en culture sur les milieux naturels suivants : graines de *Vigna* sp., fruits de piment, feuilles de *Tephrosia candida*, de *Soja* sp. et de *Derris*. Leurs dimensions sont plus élevées que dans la nature: 90-275 × 120-570 μ, moyenne: 177 × 268 μ.

Les pycnospores sont également légèrement plus grandes sur les milieux naturels que sur la feuille vivante inoculée.

Caractères biologiques. Lutte.

Expérimentalement, une suspension aqueuse de pycnospores germe en 6 à 15 heures, chaque pycnospore émettant un tube germinatif polaire. Vers la trente-sixième heure, le mycélium commence à se ramifier abondamment. Les premiers signes de l'infection apparaissent entre 3 et 10 jours après le dépôt des spores sur les feuilles.

Par inoculation croisée, il est possible d'infecter treize espèces botaniques appartenant à douze genres et sept familles, notamment : *Vigna sinensis*, *Soja* sp., *Tephrosia candida*, *Phaseolus vulgaris*, *Boehmeria nivea*, *Zea mays*, *Cucumis melo* et *Nicotiana sp.*

L'infection est favorisée par l'humidité, la fraîcheur et l'ombrage. A l'ombre, 70 % des feuilles peuvent être atteintes. Aux Philippines, *P. derridis* se développe essentiellement d'août à janvier, en Côte d'Ivoire de mai à décembre.

Dans les régions où la maladie n'est pas encore apparue, le matériel importé doit être contrôlé avec soin; tous les plants reconnus infectés doivent être soit désinfectés au bichlorure de mercure soit brûlés sur place.

Lorsque la maladie est décelée dans une région jusque-là indemne, il convient de nettoyer le champ, de ramasser les feuilles malades et de les détruire sur place pour réduire la source d'infection.

La mise en place du *Derris* en culture intercalaire dans des vergers, des plantations arbustives et, en général, en association avec des plantes pérennes, est à proscrire. La réduction de l'ombrage et l'aération des cultures par destruction des adventices diminuent l'extension de la maladie.

En Côte d'Ivoire, le *Derris*, récemment introduit, est cultivé soit sous un ombrage léger et élevé, soit dans des savanes à Imperata. Ce sont des conditions défavorables à l'infection et elle a, jusqu'à maintenant, conservé un caractère bénin.

La lutte chimique a été expérimentée par Santos : une pulvérisation mensuelle de bouillie bordelaise à 4-4,50 pendant les saisons pluvieuses réduit les dégâts à une valeur négligeable.

On ne connaît pas d'espèces ou de variétés de *Derris* résistantes à la maladie.

Divers

Une confusion est possible avec *Placosphaeria derridis* Hennings : les taches sont rondes, pâles, à marge brune, mais les pycnides sont hypophylles et les spores sont notablement plus grandes (10-12 × 4-4,5 μ).

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

HENNINGS P. — Fungi philippinensis. I. *Philip. Journ. Sci.*, 3 C, p. 41-58, 1908.

— Flore du Bas et Moyen Congo. *Ann. Mus. du Congo*, II, 3, p. 228, 1908.

SACCARDO P. A. — Deuteromycetae, Sphaerioidaceae, Phyllosticta, in *Sylloge Fungorum*, Suppl. univ., pars IX, sect. II, p. 834-835, 1913.

SANTOS P. R. — Leaf spot of Derris. *The Philippine Agriculturist*, XXIX, 8, p. 641-659, 6 fig., 1941.